

SSAB

Annual Reports 1953-1960 SSAB Laboratory Address Annually Issues:

- -Shale and Ash
- -Oil
- -Gas
- -Waste Water
- -Analytical

SVENSKA SKIFFEROLJE A.B.
CENTRAL RKIVET

S13. 7

Redogörelse

Sver verksamheten vid Svenska Skifferolja Aktiebolageta laboratorium 1 Kvarntorp 1/7 1953 - 30/6 1954.

Innehå, llsförteckning

•		sid.
I.	Inledning	1
II,	Skiffer- och askproblem	1
1.	Utlandska skiffrar	1
a)	Brasilien-skiffer	1
ь)	Tjärsand och bituminöst kol från Angola	3
c)	Luxemburg-skiffer	4
d)	Koks från Belgien och bituminös kalksten från Israel	4
e)	Försök med gasbrännare	5
2.	Diverse undersökningar	6
a)	Pyrolys av stybb i fluidiserat tillstånd	6
b)	Undersökningar i experimentugnen	. • 7
c)	Skifferförsörjningen och siktningsförsök	7
3°	Byggnadskalk, murtegel och cement	8
III。	Oljeproblem	1.0
1.	Impregneringsolja].D .
2 °	Bursinens lagringsbeständighet	1.1
3,	Eldningsolja II	1.2
4.	Bensinraffinering	12
IA	Gasproblem	13
10	Syreproblemet	13
2a.)	Svavelkonverteringen	14
36	Rökgaserna	14
a)	Rening av rökgaserna	14
1,	Stoftavskiljning	14
2°.	Svaveldioxidborttagning	14
b)	Luftföroreningar i Kvarntorps omgivningar	16
c) '	Korrosion och rostning	18
Λ.	Avloppsvattnet	19
VI.	Aktuella problem för kommande året.	20
		:

I. Inledning.

Laboratoriets personalstyrka har varit oförändrad sedan föregående budgetår. Bland nya större problem, som tagits upp till behandling, kan nämnas fluidisering och gasbrännarförsök på Ljungströms-fältet, Syreborttagningsförsöken ha avslutats och de avbrutna bensinraffineringsförsöken återupptagits. Rökgasundersökningen har förts så långt, att den större laboratorieapparaturen mu håller på att monteras i en särskild för ändamålet renoverad lokal i noduliseringen. Försöken med Kvarntorp-skiffer ha pågått sedan i våras i experimentugnen och förutsättningarna för tillverkning av en blandcement med 20 % aska ha ytterbigare undersökts och resultat i detta avseende böra föreligga under höstens lopp. Alla patent- och biblioteksfrågor ha nu underställts laboratoriet och skötes av tekn.lic. H. Fischer.

II. Skiffer- och askproblem.

1. Utlandska skiffrar.

a) Brasilien-skiffer

Från Rio de Janeiro har erhållits fyra skifferprover från Paraibaområdet, vardera på 100 kg och förpackade i plåtfat. De två proven voro
delvis lufttorkade och det ena plåtfatet skadat, varför blott ett prov
höll rätt fukthalt, ca. 25 %. Analyserna områknade på torrt prov gåvo
vid handen, att ett av proven gav mer olja och gas och en högre gaskvalitet än de övriga tre.

	B 1	В 2	В 3	В 4
Skiffern.	Transfer of August			
Fukthalt, vikts %	24,6	13,2	13,1	16,8
S-halt, W	0,73	1,65	1,67	3,04
Varmevärde, kcal/kg	1900	1760	1850	2250
Olja, vikts % (Fischer) 11,2	11,2	10,4	13,5
Olja.				
Spec vikt d ₄ 20	0,847	0,868	0,846	0,837
S-halt, vikts %	0,54	0,47	0,60	0,54

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
	B 1	B 2	В 3	B. 4
Pour point: OC	23	23	25	21
Vaxhalt, vikts %	16	12	9	16
Bensinhalt: vol %	1 9	17	16	16
Gasen	•			
Nm^3/kg	42,5	43,5	1,42	51,4
H ₂ S=halt, vol %	. 4 ₀ 1	5و3	6,6),0
Kolvaten < C ₃ , vol %	23,9	20,4	25,9	28,4
n gasol, n	6,2	4,97	6,5	7,1
00 > C ₄ ,0 00	1,7	1,8	7,1	1,6
Varmevärde, kcal/Nm ³	6500	5800	6900	7 350
Kokseno				٠
C, tot., vikts %	8,0	8,3	9,7	11,2
Varmevärde, kcal/kg	720	750	825	970
Sintringstemperatur, OC	950	950	900	900
Winnels and an article and an article and an article and article article article and article article article and article artic	- 1 1- 4-	-1-1-66		
Varmebalansen vid pyrolys a	A T.KE CO	rr skiller	owir saxur	ica i
	B 1	B 2	В 3	B 4
Olja, kcal	940	840	840	1180
Gas, o	280	250	290	380
Koks, w	560	600	680'	7 7 0
Totalt	1780	1690	1810	2330
Diff _e	+120	+70	+40.	-80
Ingående kcal.	1900	1760	1850	2250

Av denna värmebalans att döma skulle det vara möjligt att genomföra pyrolysen i en Kvarntorpsugn. Sintringstemperaturerna äro dock
låga och för att avdriva fuktvattnet érfordras stora mängder värme.

Detta finns tillgängligt i form av gas- och kokskalorier, som också
äro tillräckliga för genomförande av pyrolysen.

Bensinen bör vara lätt att raffinera, likaså vaxet. Svavelhalten är ju relativt låg utam i prov fyra, medan gasolhalten är ungefär som i Kvarntorp-gasen.

Tyvärr motsvara ovanstående prov lika litet som de tidigare er hållna något genomsnitt av Paraiba-mäktigheten. Oljehalten i denna uppgives av dr. Hagerman och Foster Wheeler till något över 8 % på torrt prov mot över 11 % på erhållna prov.

På Irati-skiffern ha vi tyvärr ännu icke erhållit några prov.

b) Tjärsand och bituminöst kol från Angola.

Tjärsand och bituminöst kol i kvantitater på vardera 20 kg ha erhållits från Les Fours Lecocq i Bryssel.

Det bituminösa kolet var svart, delvis glänsande, med en askhalt på 37 vikts % och ett värmevärde på 4500 kcal/kg. Pyrolysförsök i <u>Fischer</u>retort misslyckades, enär kolet redan vid 350° blev så voluminöst, att en del kol följde med pyrolysgaserna och täppte igen systemet. Ett mindre prov extraherades med trikloretylen, varvid ca. Il vikts % organiskt material erhölls. Det extraherade kolet förhöll sig vid upphettninge på samma sätt som utgångskolet.

Då Kvarntorp icke har någon erfarenhet av pyrolys av kol med dessa egenskaper, ha ytterligare pyrolysförsök icke utförts och några rekommendationer till firman kan icke göras.

Tjärsanden var något klibbig av tjära men ganska hård. Den var mörkbrun till svart och verkade ganska inhomogen, varför det var svärt att taga ut ett representativt prov till analys.

Fukthalt, vikts %	0,76
C-halt (org.)	75.7
H-halt w	2,0
S-halt @	4و0
Glödgningsförlust vikts %	51
Varmevarde, kcal/kg	.1800
Extraherbart, vikts %	19
	15,5
gas Nm ³ /t	13,9
koks, vikts %	82.5

Oljan, gasen och koksen ha undersökts och följande värmebalans ha kunnat uppställas (1 kg torr tjärsand):

Ingående kcal

Den stora differensen beror på svårigheten att få ett verkligt representativt provo

1800

Som kommentar till undersökningen kan anföras, att tjärsanden är lik den från Alberta. På grund av dess plastiska struktur torde Ljungströms-förfarandet ligga bra till. Då den emellertid har låg permebilitet kan svårigheter uppstå. Ytterligare laboratorieprov äro nödvändiga, innan ett eventuellt fältförsök kan rekommenderas. Före dessa senare måste också tjärsandens geologiska läge kartläggas.

c) Luxemburg-skiffer.

Elva skifferprov på vardera 5 kg från olika platser i Luxemburg ha undersökts. Dessa, som voro krossade i 10-20 mm:s storlek, hade antaglisen före krossningen torkats. Endast ett prov hade en oljehalt enligt Fischer på över 5 % (5,1-%). De voro alltså icke av bättre kvalitet än de tidigare erhållna proven. Undersökningen gav icke heller något nytt, varför föregående undersökningars slutomdöme står kvar, skiffern är för fattig för att en tillfredsställande ekonomisk utvinning enligt någon av Kvarntorps metoder skall komma ifråga.

d) Koks från Belgien och bituminös kalksten från Israel.

Ett prov på ca. 15 kg koks, s.k. Waschberg, från Belgien har undersökts beträffande dess lämplighet som bränsle i en koksförbränningsugn. Koksen höll 10,9 vikts % kol, 1,2 vikts % väte och 4,7 vikts % svavel. Dess värmevärde var 1220 kcal/kg. Vid förbränning av densamma erhölls en aska med blott 0,46 vikts % svavel och med en så låg sintringspunkt som 875°C. Svårigheter torde därför erhållas vid förbränning samtidigt som man på grund av den höga svavelhalten får en på svaveldioxik relativt högprocentig rökgas.

Provet (ca. 3,5 kg) på den bituminösa kalkstenen från Israel
hade ett virmevärde på 1080 kcal/kg, gav en oljehalt enligt Fischer
på 5,3 vikts % och en koks med ett värmevärde på 430 kcal/kg,
Gasen höll 22,5 vol % svavel och 5,2 vol % gasol. Dess värmevärde
var 7160 kcal/Nm³. Oljans bensinhalt var 33 vol %. Bensinen hade hög
svavelhalt och var starkt omättad. På basis av de resultat, som erhållins med detta lilla prov, är det icke möjligt att uttala sig om
någon ekonomisk utvinning av olja, svavel, gasol och gas är möjlig
enligt någon av våra metoder. Ett större prov har utbetts, om intresse
för ytterligare undersökningar förefinnes i Israel.

e) Försök med gasbrännare.

Vid pyrolys av skiffer in situ enligt Ljungströms-metoden användes elektriska värmeelement för uppvärmning av skiffern till pyrolystemperatur. Om uppvärmningen kunde utföras med gaseldade värmeelement i stället, skulle en högre värmeverkningsgrad erhållas.

En hel serie olika typer av sådana värmeelement eller sok, gase brännare ha provats. För att få en jämn temperatur utefter gasträne naren konstruerades först sådana med flera lågor. Det lyckades emellertid icke att konstruera brännare, som voro tillräckliga driftssäkra. En betydlig förenkling skulle erhållas, om en gasbrännare med en låga kunde användas. Den brännare, som till slut visade sig vara bäst består av ett ytterrör och ett innerrör. I det inre tillföres gas och luft blandade. På mitten av röret finns en utvidgning, där gas-luftblandningen tändes. Innerrörets nedre del fungerar sålunda som ett förbränningsrör, medan rökgaserna går i ytterröret strykande förbi innerröret och ut vid brännarens övre del. En förvärmning av ingående gasblandning erhålles. Brännaren är lätt att tända genom soko returtändning, dovoso i yttererörets övre ände. Lågan vandrar ned mot botten och upp till den insnörda delen av innerröret.

Brännaren har provats dels med rengas från verket dels med propan.

Den har döpts till Linsbrännaren. Inga svårigheter att tända och behärska, en linsbrännare av 25 meters längd ha förelegat. Olika diametrer på yttersoch innerrör ha undersökts. Temperaturfördelningen längs brännaren har

blivit ganska järm och en effektiv verkningsgrad på ca. 80-85 % torda kunna erbällas. Det största materialproblemet uppstår i förbränningsröret. 23/22- och 25/23-stål med en skalningstemperatur på 1150° äro fullt användbara och ha fullt tillfredsställand hållfasthetsegenskaper. 18/3-ctål kan icke användas.

Åtskilligt arbete återstår för att få fram säkrare uppgifter beträffande de bästa rördimensionerna, stålkvaliteten och verkningsgraden.

2. Diverse undersökningar.

a) Pyrolys av stybb i fluidiserat tillstånd.

Med dagens kapacitet på verket i Kvarntorp faller det 1200-1900 ton skifferstybb per dygn. Genom litteraturundersökningar och förstudier ha vi kommit till det resultatet, att den bästa lösningen på detta stybbproblem vore, om man kunde behandla stybben i fluidiserat tillstånd. Efter bestämning av en del dynamiska data för stybbfluidiseringen ha de första resultaten erhållits vid pyrolys i fluidiserat tillstånd.

Stybben matas kontinuerligt med medelst en skruv i fluidiseringspekolonnen med en höjd av 2 meter och en diameter på 150 mm. Överhettad vattenånga, som användes som fluidiseringsmedel, intryckes genom en bottenplatta. Erforderligt värme i pyrolyszonen tillföres genom elektriska element runt kolonnen. Den avgående pyrolysgasen passerar en stoftavskilejare och går till en kylare, där olja och vatten avskiljas. Restgasen uppmätes. Koksen utmatas kontinuerligt genom kolonnbotten.

Med en stybbfraktion 0,5-1 mm samt en bäddhöjd på ca. 1 m har hittills endast ett par pyrolysförsök genomförts. Dessa ha givit utbyten på över 100 %. Den erhållna oljan har en spec.vikt på 1 eller något därböver, den håller ca. 15 % bensin och är något vätefattigare än ugnsoljan. Gesen (40-45 Nm³/t) som är kvävefri, har hög svavelvätehalt (ca. 35 %) ett relativt högt värmevärde (8000-9000 kcal/Nm³) och normal gasolhalt (6-7 %). Koksen är bättre utbränd än vid ugnarna.

Vid de piglende försöken kommer stybbens kornklass, pyrolystemperatur och apparatens kapacitet att varieras. Apparaturen kan utbyggas så att även stybbkoksen kan upparbetas antingen genom förbränning eller genom förgasning.

b) Vudersökninger i experimentugnen.

Sedan ath par år tillbaka har för vissa undersökningar ett provfack i Kvarrtorp 1 använts, men då facket icke var oberoende av ugnen för övrigi byggdes en experimentugn med en kapacitet på ungefär 4 ton skiffer/dygn. Danna ugn her under vintern utrustats med egen siktanläggning, varigenom ugnen kan förses med gods av önskad sortering. Under våren påbörjades en undersökning, som avser klarlägga, om det finns några skillmader mellan direktskiffer, hammarkrosse eller Symonsskiffer vid dess användning i Kvarntorp-retorter och vilken kornklass på skiffern som är lämpligast. Olika genomenttningar skola eventuellt också undersökas.

De hittills utförda försöken tyda på att från Symonskrossen, väl belastad, orhålles ett gods, som ger lika goda eller bättre utbyten av olja och gas men mindre ånga än motsvarande direktgods, som erhålles från en lågt belastad Symonskross. Beträffande korngränserna så har goda resultat erhållits med relativt hög undre korngräns (7 mm). Nedre gränsen skall varieras från 1,5 till 9 mm och övre från 17,5 till 27 mm.

e) Skifferfürsörjningen och siktningsförsök.

Undersökudingen av skifferförsörjningen avslutades under hösten, då försörjningen alltifrån gruvan till och med ugnarnas siktar hade undersökta. En det brister kunde påvisas. Särskilt var avstybbningen i Symonskrebsen och på silos dålig, vilket framgick av att godset till Kvarntorpsugnarna hade hög stybbhalt. Stora krav måste därför ställas på ugnarnas siktar. En del förslag till förbättringar lämnades.

Siktningsförsöken ha bestitt däri, att optimala siktningsbetingelser ha sökt fantstillas med hjälp av en liten provsikt. Provresultaten ha givit en mivisning på att bättre driftsresultat borde kunna erhållas. Försök i driftsskala ha föreslagits, men de ha ännu icke kunnat genomeföras.

En undersökning av den tredje <u>Kvarntorps</u>-ugnen gjordes, då den andra var ur drift. En del missförhållanden påvisades, såsom t.ex. rökgasfläktarnas otillräckliga kapacitet och icke tillfredsställande skifferkvalitet.

3. Byggnadskalk, murtegel och cement.

Byggnadskalk,

Under augusti och september månader förra året utfördes en del förarbeten och uppgjordes kalkyler över tillverkningskostnaderna för jordbrukskalk och byggnadskalk. Torrsläckning av kalk utfördes i halvstor skala, Efter tre månaders försöksdrift hade tillräckligt med data erhållits. Den tillverkade produkten hade provats på olika byggplatser (och givit goda resultat och i april månad i år var anläggningen för drift i stor skala färdig för igångsättning. Laboratoriet har varit behjälplig dels under själva igångkörningen och dels med utprovning och kontroll av rätta mängden kemikalier, som måste tillsättas kalken för att denna skall kunna anvandas som byggnadskalk. Denna senare skall efter blandning med sand och tillsats av vatten i tombola på byggnadsplatsen eller i bruksblandare i murbruksfabrik ge ett fullgott bruk. Detta skall hålla sig smidigt ända tills muraren begagnat detsamma, men sedan skall det styvna så hastigt, att det kan färdigbearbetas snarast. Vissa i början uppträdande driftsstörningar ha nu eliminerats och kapaciteten per skift är ca. 30 ton.

Murtegel.

Sedan byggnadskalkförsöken slutförts upptogs försöken med tillverkning av mursten. Befintlig apparatur har flyttats och uppställts
i ny lokal. Tidigare erhållna resultat ha i stort sett verifierats
med undantag av att färgen hittills envist hållit sig kring skär.
Mörkare nyans är nödvändig, om fasadsten skall tillverkas.

Försök att i Tyskland och U.S.A. finna någon tillverkare av apparatur för hålsten av prof. Granholms L9-typ ha hittills varit resultate lösa. En provorm för ungefär denna typ har just levererats från Kumla Mekaniska Verkstad och skall provas. Genom direkt kontakt med vissa tyska firmor kunna vi kanske leta rätt på någon, som kan leverera en maskin med tillräcklig kapacitet. I annat fall få vi kompromissa och gå in för en hålsten med ett mindre antal hål än L9-stenen har.

Cementa

I förra årsredogörelsen redogjordes för de kvalitetsundersökningar, som utförts på cement i vilken inblandats 20 % skifferaska. Denna skiffercement håller alla de fordringar man ställer på standard portelandcement. Undersökningen har utvidgats att även gälla betong. Resultatet av denna undersökning, som utförts av Statens Provningsanstalt, kan sammanfattas så, att betong, beredd med skiffercement (20 % aska), jämförd med betong beredd med standardcement av fabrikat Stora Vika vid samma cementhalt i kg/m³ och samma konsistens, har:

Vattenhalten vid beredningen någon högre, blödningen hos den färska betongen något större,

hållfastheten vid 28 dygn ungefär lika och vid 90 dygn cirka 9 % högre,

vattentätheten vid 28 dygn ungefär lika och krympningen vid uttorkningen ungefär lika,

Undersökning av betongens frostbeständighet och dess eventuella korrosiva egenskaper pågår.

Ett utomhusfundament av skifferbetong vid gasolanläggningen gjutet i juni månad i fjol är fullt intakt mu efter ett år, det är oerhört hårt och någon korrosion på armeringen kan icke spåras. Ett par utsågade block från fundamentet äro föremål för undersökning på Provningsanstalter i Oslo. Dessutom har en del andra betonggjutningar utförts i Kvarntorp De äro alla efter över ett år utan anmärkning. Kontakt med Danmark och Norge upprätthålles.

III。Oljeprobleme

l. Impregneringsolja.

I förra årsredogörelsen meddelades, att tre delar toppad Ljungströmse olja och en del toppad ugnsolja uppvisar sådana egenskaper, att den med fördel och gott resultat skulle lämpa sig för tryckimpregnering av virke.

En provimpregnering av 380 normalsliprar utfördes under hösten 1953 i Limmared. Tyvärr blev icke resultatet fullt lyckat. Det visade sig nämligen, att sliprarna uppvisade en betydligt kraftigare smetning efter impregneringen än vad vi erhållit i Kvarntorp. Detta berodde på att de lättare fraktionerna (< 210°) förorsakade vid impregneringen en kraftig gasbildning, varigenom ett tillräckligt vakuum icke kunde erhållas. Obehövlig olja i de impregnerade sliprarna kunde icke helt avlägenas, varför dessa efter någon tid vid lagringen avgav luft med vilken överskottet av olja följde och förorsakade kletighet. Antingen måste alla fraktionerna under 210° avlägsnas eller också måste impregneringsanläggningens kapacitet med avseende på möjligheterna att hålla ett bättre vakuum höjas.

Vattenfallsstyrelsens nya impregneringsverk i Åsbro arbetar med högre luft- och oljetryck samt med längre tryck- och vakuumtid.

Detta bör ge ett bättre impregneringsresultat. Försök i provanläggningen i Kvarntorp verifierade detta, varför en provimpregnering i Åsbro skulle vara synnerligen värdefull.

Emellertid hade Statens Järnvägar låtit undersöka den i Limmared använda oljans toxiska egenskaper och därvid funnit, att den var underlägsen kreosotoljan. Detta föreföll oss underligt, varför doc. Rennerfelt på nya prov från Kvarntorp upprepade undersökningen. Resultatet från oljan i Limmared besannades. Det framkom då, att oljans toxiska egenskaper hade bestämts medelst en ny förenklad metod, varvid oljans aktivitet gentemot syllsvampen Lentuins lepideus fastställdes. Detta är den ettrigaste svampen, vilket förklarar varför vår tidigare impregneringsolja godkänts men icke den senare.

Enbart skifferolja tycks icke ha tillräcklig aktivitet. Den fordrar en tillsats av fendler. Hur hög denna halt skall vara är just föremål för undersökning. Det förefaller som om den icke får understiga 5 %. Dessa fenoler kunna till en del erhållas genom luttvättning av toppad Ljungströms-olja äller också möjligen genom tillsats av tjärolja från kolgeneratorer. Olika tjärprodukter undersökas för närvarande. Tänkbart är att fenolerna först måste utextraheras ur tjärorna, enär skifferolja och vissa tjäror fälla varandra. Helt naturligt kan man försätta skifferolja med inköpta fenolderivat.

2. Bensinens lagringsbeständighet.

Som mått på en bensins lagringstid användes den s.k. induktionstiden, bestämd enligt A.S.T.M. D 525. Armeförvaltningen har som fordran satt, att induktionstiden skall vara min. 360 minuter. Detta krav
kan icke uppfyllas av bensin utan tillsats av inhibitorer. Vid försök
med vår bensin och olika inhibitorer visade det sig att dessa hade
olika effekt och att det ibland inträffade, att min.-värdet icke
kunde uppnås trots ganska stora tillsatser.

Vid undersökning av vår lätta bensin (< 100°) och vår tunga bensin (100=200°) framgick det, att det var den senare fraktionen, som alltid gav lägst induktionstid och ibland för låg sådan. Bensinens stabilitet försämras vid plumbitbehandlingen. Ju mer svavel, som användes vid denna behandling, desto sämre blir induktionstiden. Genom vissa föreslagna förändringar i plumbitbehandlingen torde inga svårigeheter föreligga att kunna/garantera en induktionstid på min. 360 minueter. Detta gäller under förutsättning, ätt svavelsyramängden vid bensineraffineringen hålles nere, att reaktionstid och reaktionstemperatur destillationen.

En riktigt raffinerad skifferbensin och rätt lagrad sådan har efter fyra års lagring oförändrat oktantal och godkänt lågt hartstal.

```
3. Eldningsolda II.
                                   Den toppade Ljungströms-oljan försäljes under beteckningen eld-
                             ningsolja 2. Det har från olika förbrukarhåll framförts klagomål och
                            påpekats svårigheter att använda den i mindre oljeeldningsaggragat.
                           För att komma till rätta med detta problem påbörjades hösten 1953
                          en serie undersökningar. Dessa ha omfattat/filtrerings, a lagrings.
                         och korrosionsförsök samt Praktiska oljeeleningsförsöko
                             Orsakerna till oljans mindre goda egenskaper bero till övervägande
                       del på det i oljan lösta svavelvätet och förekomsten av corganiska
                      dmnen. Oljan blir instabil vid lagring och vid rundpumpning verka
                     de sura gaserna korroderande på järn och metall under ogynsamma
                    betingelser. Härigenom förorsakas igensättning av filter och mune
                    stycken samt förslitning av rörliga delar i aggregaten,
                       Genom tillsats av inhibitorer till oljan har en märkbar för-
                 bättring av stabiliteten inträtt. Dess korroderande verkan har också
                minskat. Det verkar även som om kokse och sotbildningen minskar.
                    Den största förbättringen av oljan erhålles emellertid om oljan
              lute och vattentvättas. Hur denna bäst skall utföras hålles för när-
             Varande på att undersökas. Troligen måste den ske kontinuerligt i blande
            ningspump och kolonn samt separering i separator, Störata svårigheten
           ligger i att emulsioner lätt bildas. Ur luten torde fencler kunna ut-
          Villnes, Dessa skolo i så fall användas för att berika impregneringsoljan,
          ea att jenolhalten i denna kan höjas till 5 %.
         4c Bensinraffineringen.
            Sedan arbetet med syreborttagningen minakat ha de avbrutna katae
       lytiska bensinraffineringsforæken as smått upptagits. Analysmetoderna
     ha elutbearbetats och standardiserats, så att de kunna användas för
    rutinanalys vid raffineringsfursöken. Det mest intressants är, att 5-
   ringade naftener dominera över 6-ringar , att neparaffiner och metyl-
   aubstituerade sådana dominera paraffinerna, att naftalin aknas, medan
  tetralin finns i obetydlig mängd, att aromaterna beeti nästan h lt
 av alkylsubstituerade monocykliaka bensold rivat och att pyrrol har
pāvisats med gamska stor sannolikhat. Högkokand karbonylföreningar
```

ha påvisats men icke furanderivat. Analysarbetet har nu utsträckts till fotogenfraktionen.

Beträffande själva reffineringsförsöken ha de nu återupptagits.

I första hand studeras den selektiva avsvavlingen och en bänkapparat (200 liter/dygn) skall uppmonteras. Så snart de mera teoretiska försöken avslutats beräknas försöken i bänkapparaturen kunna startas.

Samarbete med Lurgi i Tyskland har inletts.

Både syree, svavelvätee och raffineringsproblemet är i stort en fråga om en lämplig och helst också en relativt billig katalysator. För att undersöka olika katalysatorer har uppbyggts apparatur för bestämning av exempelvis porvolym och fulls tändig adsorptionsisoterm. Materialet för studiet av reaktionskinetiken är i det närmaste färdigsamlat och räknearbetet att ur detta bestämma reaktionsmekanismen pågår.

IV. Gasproblem.

1. Syreproblemet.

De halvstora försöken att borttaga syret ur rågasen katalytiskt äro avslutade och bearbetade. Förutom den katalysator, som tillverkades på LKB enligt givet recept, har en engelskfrån firman P. Spence också provats. Den var snarare bättre än den här i landet tillverkade. Den är dyr, men detta gäller också den svenska. För närvarande undersökas möjligheterna att ersätta denna dyra katalysator med billigare men av samma kvalitetl Det sker i samarbete med prof. Groth, som sänt oss några enligt hans förmenande lämpliga katalysatorer. Dessa ha visserligen haft god hållfasthet, vilket var en svårighet med den av LKB tillverkade, men tyvärr har deras effektivitet varit sämre. Försöken komma att pågå ännu en tid framåt. Någon risk att katalysatorfrågan skall fördröja igångsättningen av Avox-anläggningen föreligger icke, då den engelska firman med kort leveranstid kan offerera oss lämplig katalysator.

Konstruktionsarbetet med Avox-anläggningen pågår för fullt. Den måste vara i dråft och intrimmad, innan ammoniakanläggningen igångsättes.

2. Svavelkonverteringen.

Girdlerspaltningen har under året studerats och katalysatorer, bättre än Girdlerkatalysatorn, har funnits. Även den engelska firman har levererat prov som nu undersökas. I samband med dessa undersökeningar ha analysmetoder för små mängder merkaptan vid närvaro av stora mängder svavelväte utarbetats. Även små mängder syre (0,001%) ha vi lärt oss analysera.

3 Rokgaserna

a. Rening av rökgaserna.

1. Stoftavskiljning.

Stoftavskiljningsförsök på rökgaser från en Kvarntorpseugn har gjorts med Svenska Fläktfabrikens Hydroklan GTV-175. Vid en rökgase mängd på 1100 Nm³/h erhölls 96-99 % avskiljningsgrad med en tryckförlust av 200 à 250 mm vp. Då denna alltså var mycket stor gick vi över till elektrofilter i stället. Ett sådant för 1000 m³/h har anskaffats från Svenska Fläktfabriken och försök skola igångsättas snarast. Efter stoftbestämning i gaser har Fläktfabriken i samarbete med oss konstruerat ett så litet mätelektrofilter, att det kan vägas på analysvåg.

2. Svaveldioxidborttagning.

Den metod, som först skall prövas i större skala, blir ammoniumsulfithwättning av rökgaserna. Apparaturen uppmonteras (kapacitet 35 Nm³ rökgas/h) för närvarande i en försökshall, som iordningställts för rökgasförsök. De reaktioner, som äga rum vid uttvättningen och regenereringen äro följande:

$$(NH_4)_2 SO_3 + SO_2 + H_2O = 2 NH_4H SO_3$$

 $2NH_4 H SO_3 = Anga (NH_4)_2 SO_3 + H_2O + SO_2 eller$
 $2NH_4H SO_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4 + 2SO_2 + 2H_2O$

Enär ammoniakförbrukningen och produktionen av ammoniumsulfat enligt den senare processen är alldeles för stor för att man skall kunna få avsättning för densamma syfta vi till att regenerera bisulfitlösningen medelst ånga och recirkulera sulfitlösningen. Samtidigt med SO₂-uttvättningen och regen reringen sker emellertid alltid en exidation till sulfat.

Denna mäste hållas tillbaka samtidigt med att det trots allt i mindre mängder bildade sulfatet mäste kunna utvinnas. Försök i laboratorieskala ha visat, att oxidationen kan minskas dels genom temperatursänkning vid uttvättningen dels genom en obetydlig tillsats av en inhibitor. Att helt eliminera exidationen har icke lyckats. Utvinningen av sulfat har visat sig besvärlig. Fraktionerad kristallisation har miselyckats. Det är möjligt, att man genom sublimation av sulfitet kan erhålla ett rent sulfat.

I stället för att tvätta rökgaserna, kunna dessa passera ett adsorptionsmedel, som har förmåga att adsorbera svaveldioxiden men åter avgiva densamma vid desorption exempelvis genom uppvärmning med ånga. Som adsorptionsmedel kan aktivt kol och silikagel användas. Det förra är dyrt och förbrukas under processen, varför det är canvändebart, det senare är också dyrt men har störra livslängd än aktivt kol. Offerten på två försöksanläggningar ha erhållits från Tyskland. Den mindre på 50 Nm³ rökgas pr timme kostar 58.000 DM, den større på 500 Nm³/h 124.000 DM. Härtill kommer byggnader, montage ostnader etc., vareför kostnaden för en färdig anläggning blir minst den dubbla. En preliminär uppskattning har gjorts över tillverkningskostnaden för utvinning av svaveldioxid i komersiell skala enligt denna metod. Det förefaller som om kostnaderna skulle bli så höga, att det blir svårt att få processen ekonomiskt lönande.

Om silikagel kunde ersättas med något billigare adsorptionsmedel, exempelvis brunkolskoks skulle processen komma i ett annat läge.

Tysk brunkolskoks från Lurgi har provats i liten skala och befunnite vara ett gott adsorptionsmedel, vilket också är lätt att desorbera.

Dessa försök skola senare fortsätta.

Samarbete äger rum med Mo och Domsjö AB, som avser att rena de rökgaser, som erhållas vid förbränning av indunstad sulfitlut (80000 Nm 3 /h,
0,6 % SO₂). Förhållandena äro för dem ungefär enahanda med dem hos oss
föreliggande.

n watanin na baja ana j

b. Luftföroreningar i Kvarntorps omgivningar.

Liesegang- undersökningarna på de i fjol nyplacerade provtagningsstationerna ha nu pågått ett år. Resultatet av dessa föreligga i tabell

l. Året har indelats i tre perioder vardera på fyra månader. Medelhalterna
svavel samt max. och min. ovärdena (7 å 8 best), som erhållits på klockorna, angives i mg per 100 tim. Stationernas läge samt avstånd från

Kvarntorp framgår av diagrammet.

Tabell 1.

	Aug	°-boa°	53 53	Dec.53~mar	8 54°	Aprjuli 54.
	max.	${\tt mih}_{\circ}$	med.	max, min.	meda	max, min, med,
Vrana	10,1	4,4	7,2	20 3,5	9,4	19,6 2,6 7,1
Oxelvareta	12,0	4,1	8,4	17,1 3,6	9,9	10,9 3,9 5,9
Kavesta	23 ·	6,0	13,5	43 436	16,0	35 6,2 12,9
Bäcketorp	33	7,7	17,5	70 5,8	22	45 7,6 18,2
Fagerbjörka	18,1	2,9	8,8	6,9 3,1	5,2	6,4 2,9 4,8
Bostadsomr.	108	15,0	41	78 5,4	29	46 6,3 18,9
Kvarntorp	170	26	. 88	224 23	119	171 30 93
Vasterhalt	17,7	4,3	11,5	32 5,6	18,4	35 4,3 14,3
Mossby	14,4	6,8	11,1	31 10,3	19,4	26 5,3 11,6
Hynneberg	56	7,5	23	39 13,0	21	23 633 12,9
Hjortsbergs	19,5	1,9	8,6	29 2,3	13,8	28 3,1 10,4

Som synes erhålles de högsta värdena i bostadsområdet, i <u>Kvarntorp</u> och <u>Hynneberg</u>. Men relativt höga värden förekomma också i <u>Kävesta</u> och <u>Bäcketorp</u>, 3 resp. 2km öster om <u>Kvarntorp</u> samt i <u>Västerhult</u> och <u>Mossby</u> 1-2 km väster om <u>Kvarntorp</u>.

Medelhalterna av damm och sulfat i ton per km² och månad framgår av diagrammet och tabell 2. I denna senare äro också motsvarande mängder för föregående år införda. Halterna äro bestämda på nederbördsvatten uppsamlat per månad.

TE

5

Tabell 2

Station.	Da	Дали		Sulfat	
	1952-53	1953-54	1952-53	1953-54	
Kvarntorp	54,3	59,1	62,7	54,8	
Fagerbjörka	3,0	2,6	1,1	1,2	
Löve	1,3	1,3	0,70	0,53	
Pumpstationen	1,1	1,1	0,65	0,55	
Bostadsområdet	18,2	23,6	7.9	5,2	
Oxelvársta	2,7	2,3	0,94	0,81	
Vrana	1,9	2,0	0,81	0,75	
Bäcketorp	2,5	2,4	1,2	0,99	
Kävesta	2,1	2,4	0,99	0,91	
Sörsa	1,1	0,83	0,55	0,44	
Ljungström	3,1	2,3	1,4	1,9	
Källsäter	1,3	1,1	0,63	0,61	
Kattskede	2,2	1,7	0,93	0,74	
Mossby	3,1	2,3	2,9	9,1	
Hynneberg	-	2,6		1,9	
Hjortsberga	2,1	2,0	1,2	1,4	
Västerhult	4,2		8ر3	1,7	
Örsta	1,2	1,0	0,68	0,52	
Fågelhagen	1,9	1,8	0,78	79و0	
Boangen	1,7	1,7	0,70	0,69	
Leken	0,76	0,61	0,88	0,49	

Nigra större skillnader mellan föregående år och 1953-54 föreligga som synes icke, trots att rökavgivningen från brottet varit större under det sista året.

c. Korrosion och rostning.

Materials och rostundersökningarna ha under året fortsatt. Målningsskontrollen inom verket har förlagts till laboratoriet und r ing. Stenquist som under snart 10 år intresserat sig för arbeten, som gällt material, materialval och målning. Han har i samarbete med skogsmästare Lönn

utarbetat underlag för en broschyr avs dd som vägledning för dem som bo inom de områden, där eventuella skadeverkningar från <u>Kvarntorp</u> föranleder skadeståndo

Långtidsprovningar med aluminiummaterial av plåt, taggtråd och stängelselnät ha påbörjats på ett 20-tal av 1950 års roststationer. Dessa provningar ske i samarbete med Svenska Metallverken.

Beträffende aluminium har under det gångna året en del frätangrepp konstaterats på olehandlade aluminiumhängrännor, Orsaken härtill är, att bildade avsättningar av aska, damm etc. icke avlägsnats. Det rör sig alltså om en ren skötselfråga. En ytbehandling av rännorna är säkerligen lämplig och skall undersökas.

Nya resistenta lackmaterial ska undersökss och besikthing av utsatta målningsprov kommer att ske under höstens lopp. Likaså skall troligen det material beträffande gasolflaskornas ytbehandling, som samlats, bearbetas till hösten.

Statens Provningsanstalt besiktigade i våras 1947- och 1950-års rontstationer i omgivningarna kring Kvarntorp, Resultaten ha sammanstillits på en karta, 2 x 2 meter, på vilken avrostningsvärdena samt prov på rund- och taggtråd jämte vinddiagram inlagts. Man har nu en god bild av rostskadornas utbredning och storlek under de gångna sju åren.

V. Ayloppsvattnet.

Avloppsvattnets kvalitet har tyvärr under det gångna året icke varifullt så bra som under de senare åren, i synnerhet med avseende på järnoch fenolhalt. Järnhalten har långa tider legat över 2 mg/liter, vilket är den halt, vi lovat Vattendomstolens sakkunniga att icke överskrida. Orsaken härtill är relativt hög halt av 2-värt järn, igensättningar av reningsdammarna och svårigheter i kalkdoseringen, varigenom vattnets plitidtals varit för lågt. Luftinblåsning vid kalkdoseringen och även i syrsättningsdammarna har ju tidigar diskuterats och skall nu installeras. Kalkning skall ske med torrsläckt kalk och om dammarna hållas väl rensade för slam torde vattnets goda kvalitet kunna återställas. Vi måste räkna

med att vattnet från gruvan miste separat omhändertagas och kalkas upp, innan d t skickas ut i bäcken. För denna anordning är det också planerat. Den tidtals för höga fenolhalten beror på att vissa svårigeheter förelegat med utspolningen av vattnet på askhögen.

VI. Aktuella problem för det kommande året.

Till de större problem, som under det kommande året skola
bearbetas, höra den nya bensinraffineringen, som torde kunna föras så
långt, att en halvstor eller kanske rent utav en stor anläggning kan
planeras och projekteras, rökgasreningen, som kommer att slutföras i den
under uppförande varande halvstora laboratorieanläggningen, stybbpyrolysen och stybbförbränningen i fluidiserat tillstånd och gasbrännareförsöken på Ljungströms-fältet samt tjärsandsförsöken i Californien.

Byggnadskalk-, cement- och murtegelproblemen böra ha lösts eller vara
nära sin lösning. Datta gäller också impregneringsoljan samt vår eldeningsolja nr 2. Driftsforskningen och metodikundersökningarna beträffande nya analysmetoder komma att fortsättas och sventuellt, om
personalstyrkan räcker till, att utvidgas.

Närkes Kvarntorp 1 augusti 1954

SVERS IN SKIPF. O JE A.-3.
CENTIALARRIVET

5/3:7

Redogörelse

över verksamheten vid Svenska Skifferolje Aktiebolagets laboratorium i Kvarnterp 1/7 1954 - 30/6 1955.

Innehållefört ckning

		Sid.
I.	Inledning	1
II.	Skdffer- och askproblem	1
1.	Utländska skiffrar	1
a)	New Brunswick-skiffer	1
ь)	Tjärsand	1
2.	Diverse undersökninger	2
a)	Pyrolys av stybb i fluidiserat tillistånd	2
b)	Undersökningar i experimentugnen	3
c)	Skifferförsörjningen och siktningsförsök	. 5
d)	Provborrningar på Ljungströms-fältet och söder därom	6
3。	Byggnads- och vägmaterial	8
a)	Byggnadskalk	8
b)	Mursten	9
c)	Skiffercementbetong	9
d)	Gasbetong, skumbetong	16
e)	Expansion av skiffer, koks och aska vid glödgning	16
f)	Vägheläggningsmaterial	17
III.	Oljeproblem	18
1.	Impregneringsolja	18
2.	Bensinraffinering	20
3.	Den tunga oljan	22
4.	Eldningsolja II	24
IV.	Gasproblem	25
1.	Syreborttagning och svavelkonvertering	25
2.	Rökgaserna	25
a)	Rening av rökgaserna	25
b)	Inftföroreningar i Kvarntorps omgivningar	26
c)	Korrosion och rostning	31
۵,	Avloppavattnet	31
VI.	Uppgifter av rent analytisk natur	33
VII.	Bibliotekstjänsten	33
VIII.	Aktuella problem för det kommande året.	3/4

I. Inledning.

Laboratoriets personalstyrka har varit oförändrad sedan föregående budgetår. Enär uppgifterna för driftslaboratoriet kraftigt ökat och när Avox-, Girdler- och ammoniakanläggningarna komma i drift måste man nog räkna med en personalökning även om lokalfrågen då blir besvärlig. Fluidiseringsförsöken, bensinraffineringen, rökgas-reningen och byggnadsmaterialfrågan äre de större problem, som fortfarande äre under behandling. De komma under löpande är eventuellt att slutföras i den skala, i vilken de mu drivas.

II. Skiffer- och askproblem.

l. Utländska skiffrær.

a) New Brunswick-skiffer.

Ett prov på skiffer från <u>New Brunswick</u> i <u>Canada,</u> nedkrossat till 5 à 10 mm, gav vid analys följande resultat:

C totalt	10,9	vikts-%
C som karbonat	2,7	t 7
H	1,3	**
S	0,4	₩.
Värmevärde	970 1	kcal/kg

En Fischer-enelys gav:

5.8 vikts % olja

2,0 gas (21 Nm³/t skiffer, värmey. 3900 kcal/vm³

91,0 koks (värmevärde 330 kcal/kg)

Skiffern måste betraktas som lågvärdig, enär vorken ånga eller biprodukter kunna utvinnas.

b) Tjärsand.

Ett mindre prov av tjärsand från Santa Cruz, Galifornien, har undersökts i Kvæntorp. Sanden liknar den från Alberta men är "magrava" än denna. Den ger dock tillräckligt med olja, så att de försök, som nu pågå som fältförsök i Santa Cruz äro väl motiverade. Oljeutbytet i procent av tjäran var för Santa Cruz-provet 63 % och för Alberta-provet 62 %. Motsvarande gasutbyten var 10 resp. 7 %. För Kvarntorpskiffern är dessa värden räknade på kerogenet ca. 20-25 % för olja och ca. 18-19 % för gas. Fischer-pyrolysen gav följande resultat:

Vatten,	vikts %	0,7
Olja	a	8,2
Gas	•	1,3 (13,5 Nm ³ /t sand)
Koks	n	89.8

Enligt litteraturen kan man för <u>Santa Cruz</u>-förekomsten icke räkna med denna oljehalt utan med ca. 10-20 % lägre.

Den erhållna oljan har spec.vikten 0,895, pour point = $\sim 10^{\circ}$ C, S-halten 2,40 % och bensinhalten 17,5 %. Gasen har hög halt av metan och ca. 10 % gasol.

De år 1953 startade försöken med gasbrännare för uppvärmning av skiffern in situ ha fortsatts och vissa förbättringar ha genomförts. De provas mu i fältförsök på tjärsanden i Californien och erfarenheterna därifrån få bli avgörande, när det gäller dimensioneringen, stålkvalim teten och verkningsgraden.

2a_Diverse_underskningera

a) Pyrolys av stybb i fluidiserat tillstånd.

De förra året påbörjade fluidiseringsförsöken ha fortsatts. Det är i första hand pyrolysförsöken, som drivits. Det har därvid konstaterats, att kornstorleken helt naturligt spelar en stor roll. Kornen 1-2 mm gav under samma pyrolysbetingelser lägre utbyten än kornen 0,5-1 mm.

Vid en reaktortemperatur cirka 100° högre vid de grövre kornen erhålles samma utbyte som vid de finare. Eftersom korta uppehållstider eftersträvas får man nog räkna med en minimitemperatur på cirka 500°. Oljeut bytet stiger emellertid med uppehållstiden i reaktorn och med temperaturen till åtminstone 550°. Det har varit möjligt att nå höga oljeut byten upp till 125 à 130 % av vad en standardanalys ger. Oljeutbytet stiger också med lägre bäddhöjd. Även utbytet av gasformiga produkter stiger med reaktortemperaturen och med uppehållstiden.

Frågan om vilka betingelser, som ge optimala utbyten, ken ej helt besvaras förrän hittills utförda försök kompletterats med förbränning av koksen i fluidiserat tillstånd.

Produktion per enhet bäddvolym och frågan om lämpliga uppehållstider är starkt beroende av sättet för värmetillförseln och av apparatum rens utformning.

Då det gäller omhändertagandet av den stybb, som faller i Kverntorp, kan en säker uppskattning av investerings- och driftskostnaderna erhålles först när ovanstående frågor avgjorts.

b) Undersökning i experimentugnen.

Undersökningen över sambandet mellan korngraderingen och produktionsresultatet är nu avalutad. Skiffer, som siktats med undre gränsen
varierande mellan 7 och 1,5 mm och övre gränsen mellan 27 och 17,5 mm,
har pyrolyserats i experimentugnen. Vid försöken har även skiffergenomsättningen i ugnen varierats.

Det har av försöken framgått, att undre siktgränsen skall vara 5 mm och övre omkring 25 mm. Den ideala siktanalysen för <u>Kvarntcap</u> ugnarna bör vara

0,0 %	5 > 25 mm		
4 \$	20-25 mm		
23 %	15-20 nm		
37 %	10-15 mm		
3 3 %	5-10 mm		
< 3 %	< 5 mm		

Tyngdpunkten ligger således inom fraktionen 5-15 mm.

Ned en sådan skiffer har erhållits goda såväl olje- och gas- som ångutbyten. Vid en belastning av 180 kg/h och fack erhålles den största produktmängden per tidsenhet.

Med avseende på skifferkvaliteten har gods från Symonskrossen och från hammarkrossen samt direktgods undersökts. Undersökningen ger vid handen att Symonsgodset icke är mindre lämpat för pyrolys i Kvarntorpugnarna än godset från hammarkrossen eller direktgodset, kanske snarare något bättre.

En tryckbalansberähning för en retort ger vid handen, att det i pyrclysgasen förekommande syret kommer från luft, som sugs in i sugröret från retortens övre ända. Ett försök i experimentugnen ger stöd för denna uppfattning. För att förhindra luft att komma in i pyrolysegasen eller minska denna mängd, kan man förlänga sugröret eller eventuellt blåsa in ånga i retortens övre del.

Försöken i experimentugnen ha givit vid handen, att utbytet i Kvarntorpugnarna bör kunna höjas med cirka 10 %. Det utbyte, som då skulle erhållas är dock lägre än det som erhålles i Rockesholmugnan. Detta kan möjligen förklaras med att värmetransporten inuti retorten är den bestämmende faktorn och att värmeledningen i skifferbiten är av mindre betydelse. Skiffern uppvärmes då snabbare i Rockesholmseratorten och befinner sig längre tid vid högre temperatur än i Kvarntorp-retorten. En förbättring av värmetillförseln bör efteraträvvas.

Genom torkning och förvärmning av skiffern har konstaterate att man i Kvarntorpugnarna kan erhålla ett bättre procentuellt utbyte, men försöken äro Euru för få för att ett direkt kvantitatävt mått på förbbättringen skall kunna angivas.

Försök att genom rökgasåterföring minska syrehalten i rökgaserna och öka svaveldioxidhalten ha utförts, men den effekt, som uppnätts i detta avseende, har hittills varit liten.

I rökgaserna finns normalt en del oförbrända kolväten. Orienterande försök ha utförts att minska denna halt av kolväten genom att tillföra sekundärluft ovanför koksbädden. Då stora variationer kunna föreligga äro de hittills erhållna resultaten för få för att ett säkert uttalande skall kunna göras.

I experimentugnen har också utförts försök med pyrolys av under 7 1/2 månader inomhus och utomhus lagrad skiffer av Symonsgods.

Orseken till att denna undersökning utfördes var den, att misse tankar framförts, att i gruvan upplagrad skiffer skulle ge mindre olja än färsk skiffer. Undersökningen har givit vid handen, att Fischeroljehalten i den inomins lagrade skiffern hade minskat med cirka 10 %, medan halten kan anses oförändrad i den utomhuslagrade. Detta förefaller något märkligt med tanke på att den inomhuslagrade skiffern hade förvarats utan luftväxling, medan för den utomhuslagrade genomluftning varats utan luftväxling, medan för den utomhuslagrade genomluftning varatt möjlig. De vid pyrolysen erhållna procentuella utbytena voro oförmindrade. En mycket svag vittring av den utomhuslagrade skiffern kunda konstateras. Det tidvis i gruvan upplagrade sprängda skiffergodset kan sålades knappast ha undergått en sådan förändring, att ett sämre produktionsresultat kan tillskrivas upplagringen.

c) Skifferförsörjningen och siktningsförsök.

Försöken i experimentugnen ha lett till att den lämpligaste godssorteringen till Kvarntorpugnarna har angivits. Förutsättningarna för
att detta gods skall kunna framställas ha undersökts. Det har därvid
visat eig, att framställningen av lämpligt gods till stor del är beroende av belastningsförhållandena vid krossar och siktar. Det förefaller

son om det vore möjligt att sänka maximibelastningen på Symenskrossen och därmed utjämma variationerna i graderingen. Det skulle också vara tacknämligt, om viss provtagningsapparatur kunde enskaffas.

Ett antal lånade proveiktar ha undersökts. Siktförsök med varierande belantning och olika fuktighetegrad på skiffern ha studerate. Vissa rekommendationer ha kunnat göras.

d) Provborrningar på Ljungströmsfältet och från området söder därem.

Vid Ljungströmsfältet utföras provborrningar med jämna mellenrum och på erhållna borrkärneprover ha analyser utförte. Som en sammanfatte ning av dessa kan för Norrtorpsområdet följande data angivas:

Taball 1.

	Underlager (rik akiffer)	RegeltasvÖ (fettig skilar)	Underlager + Overlager
Avetênd från skiffer- leren, m	1,055-9,055	9,80-16,70	1,55-16,70
Fischor-analys:		·	
Fyrclysvatter, vikts %	1,97	1,9	1,8
Oldas "	6,3	424	5,5
Gar, n	4,8	4,4	4,6
Kolen, **	87,2	89,3	88,1
Olja, vikta % av kerogen	27	50	2/4
Gas ₉ " " "	80	2C , 5	20
Olja+gae" " "	47	40,5	44
Spec.vikt av ekiffer g/cm3	. 2,12	2,19	2,1/3

·	Underlager (rik skiffer)	Överlager (fattig skiffer)	Underlager + Överlager
Glödgningsförlust, vikts%	29	26,5	28
Kerogenhalt **	24	21,5	23
Värmevärde av skiffer, kcal/kg	2200	2000	2100
Värmevärde av kerogen kcal/kg skiffer	2000	1800	1900
kcal/kg kerogen	8350	8350	8350
Elementaranalys av skif- fer,			
C, vikts %	18,4	16,8	17,6
H _D W	2,2	1,9	2,05
S ₂ N	6,9	7,0	7,0
Elementaranalys av kerogen		\ \	
C, vikts %	75	73	74
Н, п	. 8	8	8
S, "	. 2	2	2
C+H+S#	85	83	84
H/C, atom/atom	1,30	1,24	1,29

I skifferns kol- och vätehalter är karbonatkolet och vätet från silikatvattnet medräknade.

Tidigare har angivits följands kerogensammensättning: $67.5 \% C_8$ 7.4 % H. 0.9 % N. 7.2 % S och 17.0 % 0 med ett värmevärds av 7000 kcal per kg kerogen. Dessa värden utom svavelhalten är sem synes lägre än ovanståends.

För att helt kunna fastställa skifferns olika data fordras emellertid fullständiga analyser av ett större antal prover.

Av analyser på ett tiotal borrkärnor från Munslätt-området söder om Norrtorp kan för detta område som medelanalys för hela skifferlagret angivas:

1,5 vikts- % pyrolysvatten

5,6 " olja

4,6 u gas (42 Nm³/t skiffer)

88,3 * koks

Det är sålunda samma oljehalt som i Norrtorpsområdet.

2. Bygmads och vägmaterial

a) Byggnedskalk.

Produktionen av byggnadskalk ("Kraftkalk") är nu uppe i 60 tom/dag (2 skift), och laboratoriets uppgift under det gångna året har varit att ytterligare försöka höja kalkens kvalitet. Ett tiotal olika luft-inträngningsmedel ha undersökts, varvid ett par tra stycken ha visat sig särskilt lämpade. Kraftkalkens beteende vid aktivering har också studerats. Det har därvid visat sig, att aktivering nedbringar luft-halten snabbt, varigenom bruket icke blir frostbeständigt. Med avseende på inblandning av cement eller gips, så förhåller sig Kraftkalken liksom vilken annan kalk som helst. Inga störningar ha konstaterats. Kraftkalkens lagringsbeständighet är enastående, då en förvaring över ett år vid 18-20° och 40 % relativ fuktighet snarare. förbättrat egenskaperna.

Kungl. Byggnadsstyrelsen och Statene Provningssnatalt ha verifierat Kraftkalkens goda egenskaper. En större understkning pågår vid Chalmers tekniska högskola under prof. Granholms ledning.

b) Mursten,

Stenförsöken ha fortsatts och därvid har fastställte, att av fullständigt utbränd aska, osläckt kalk och vissa kemikalier kan genom vibrering av massan (24 % vatten) och slutlig svag presening samt ångbehandling framställas en frost- och volymbeständig aten med en hållfasthet av 250-300 kg/cm². Färgen blir dock skär, men lämplig färgning av massan kan göras. Enär en anläggning av ovannämnt slag har låg kapacitet har försök med torrpresening (8 % vatten) gjorts i Tyskland hos två olika firmor. Härvid kan en med avseende på hållfasthet och utseende godkänd sten tillverkas, men den blir icke frostbeständig. Den ena tycka firman försökte pressa en hålsten, men både dess håll- fasthet och utseende var dåligt.

Enligt utsago från ett av vårt lands största tegelbruk är tillverkning av mellenväggsplattor det mest lönande. Möjligheten att av utbränd aska eller ugnanska och kalk strängpressa sådana plattor håller för närvarande på att undersökas. Även tillverkning av sten genom strängpressaning skall undersökas. Avgörande för resultatet är massans plasticitet.

Fressförsöken skola utföras vid försökstegelbruket i Svedala.

c) Skiffercementbetong.

I tidigare årsredogörslær har redovisats för de undersökningar, som utförts på cement försatt med 20 % finmald skifferæka. Det har därvid konstaterats, att skifferæmentet i alla avseende fyller fordringærna för standardportlandcement.

Skiffercementets användbarhet för betongsjutningar har dels utförta på laboratoriet, dels på Statens Provningsanstalt i Stockholm och på Stateprövennstalten i Köpenhamm. Resultatet av dessa undersökninger kan sammanfattas cår att betong beredd av skiff resment och betong beredd av standardement med samma cementhalt i kg/m³ och samma konsistens ha efter 28 dygne logring samma hållfasthet (tabell 2), samma vattentäthet och ungefär samma krympning vid uttorkning, medan efter 90 dygns lagring skiffercementhetongens hållfasthet är cirka 9 % högre. Vattenhalten vid

beredningen av denna senare cement blir något högre och blödningen hos d n färska betongen något större.

Tabell 2.

Cementhalt kg/m ³	Tryckhållfasthet kg/cm² efter 90 dygn
397(0.46)	443
300(0.59)	362
196(0.94)	167
396(0.47)	484
301(0.62)	381
196(0.96)	188
	kg/m ³ 397(0.46) 300(0.59) 196(0.94) 396(0.47)

Siffrorma inom parentes ange vattencamenttalet.

För bestämming av betongens frostbeständighet väger Statens

Provningsanstalt avflagningarna efter ett visst antal nedfrysningar
av provkroppar, vilka förvarats under vatten. Vid Statspröveanstalten
bestämmes ljudhastigheten hos provkroppar, som förvarats i fuktig luft
och nedfrusits i denna. För att få ett snabbt resultar bestämdes,
att betongen skulle ha ett så högt vattencementtal som 0,7 d.v.s. endast
cirka 250 kg cement per m³, sålunda en svag betong.

Statepröveanstalten förklarar, att de undersökta provkropparna av skiffercementbetong äre frostbeständiga, men att hållfastheten möjligen minskat någet efter 25 medfrysningar. Materialet är dock för litet för att en säker elutsats skall kunna dragas. Ännu efter 130-180 medfrysningar är ljudhastigheten eförändrad, vilket bevisar, att någen sprickbildning förersakad av nedfrysning icke förekommer i provkropparna. Undersökningen fullföljes, tills 300 medfrysningar företagits.

För att öka frostbeständigheten brukar tillsättas medel, e xempelvis darex eller bergopon, som medföra, att lufthalten i betongen ökar. Samtidigt minskar hållfastheten något. Sådana undersökningar ha också gjorts i Köpenhamn, men tyvärr lades undersökningen upp så, att resultatet icke är entydigt. Undersökningen kompletteras nu på sådant sätt, att inga infindningar skall kunna göras från cementhåll. Det föreligger ingen tvekan om resultatet. Betongen är frostbeständig, trots att vattencementtalet är så högt som 0,7, när nedfrysningen utföres i fuktig luft. Då detta är standardmetoden för bestämning av frostbeständigheten har det ansetts lämpligt att undersökningen fullföljes. Enär resultatet hittills varit så uppmuntrande har det ansetts onödigt, att utföra liknande undersökningar av betong med lägre vattencementtal.

Även på Statens Provningsanstalt har en serie varit i gång, vid vilken betongprismor nedfrusits i fuktig luft. Efter 200 nedfrygningar uppvisade dessa prismor inga synliga sprickbildningar eller avflagningar. Betongens vattencementtal var i detta fall också 0_p7 .

Für att accelerera en eventuell skadeverkan av frost har Statens Provningsanstalt, som tidigare nämmts, utfört såväl nedfryeningen som upptiningen under vatten. Detta är ett mycket hårt prov och det visade sig också, att skiffercementbetong med det höga vattencementtalet 0.7 icke motsted frostens inverkan. Efter tillsats av luftinträngningsmedel blev resultatet dock bättre.

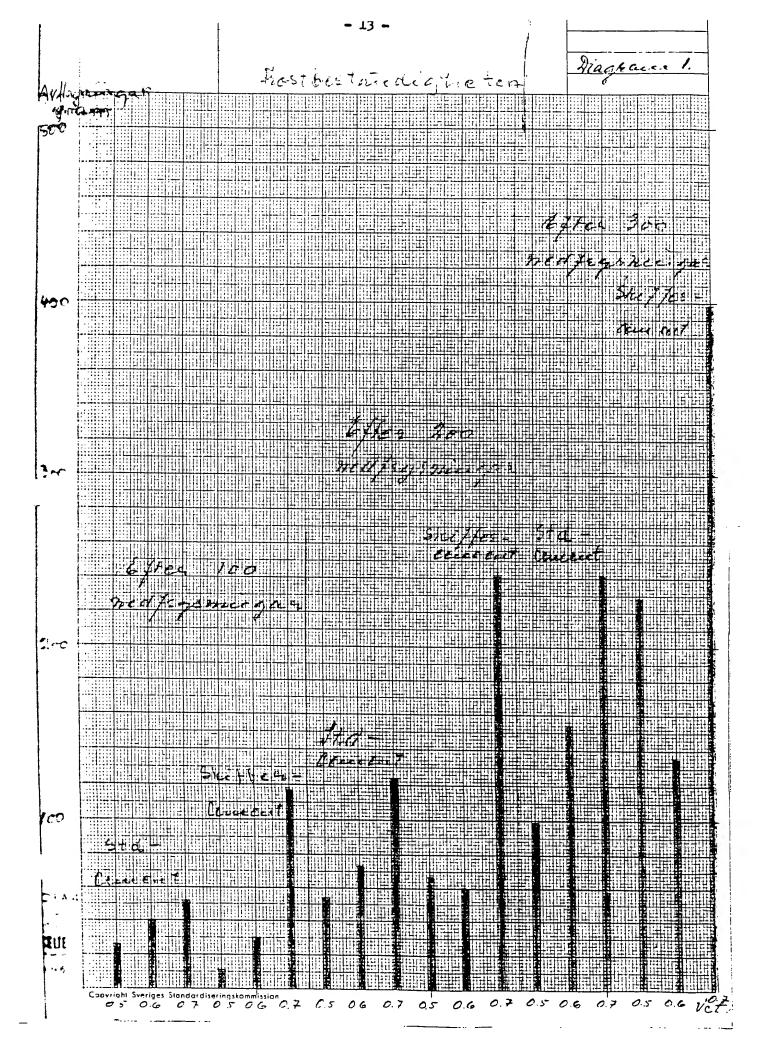
Av diagram 1 framgår, att skiffercementbetong med vattencementtalen 0.5 och 0.6 ännu efter 200 nedfrysningar är lika frostbeständig som portalandcementbetong. Efter 300 nedfrysningar är resultatet dock svärbedönt, omär en kraftig försämring av någon anledning inträtt vid skiffercementalaberna med det lägsta vattencementtalet.

Oromnimada provkropper hads alla varit lagrade 28 dygn före pedfzysmingen. Frestbeständigheten av kuber lagrade 90 dygn i luft blev väsentligt bättre och fremgår av diagram 2.

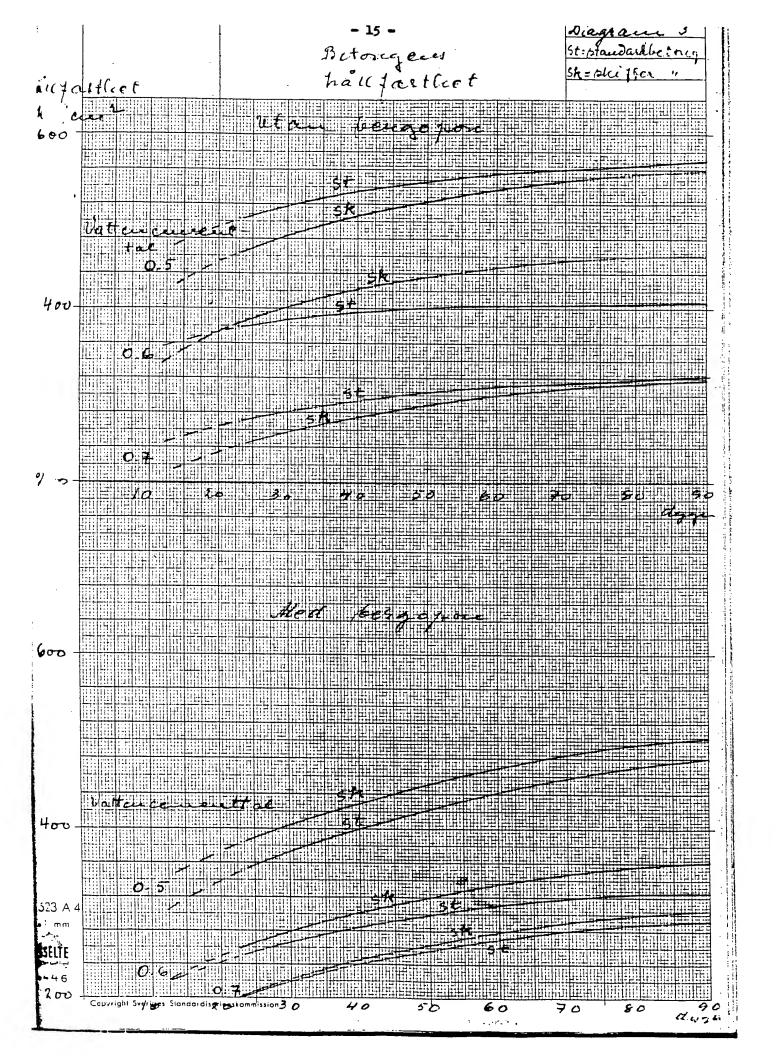
Thyckhållfastheten har parallellt med frostbeständighetsundersikningen bastämts och framgår av diagram 3. Utan bergopontillsats förefaller det som om skillfercementbetongens hållfasthet akulle vara något
lägre än standardbetongens, medan förhållandet tycks vara omvänt, när
det gäller betong föreatt med bergopon. Enligt uppgift användes luftinträngningemedel normalt i såden mängd att lufthalten i betongen är
4-6 % av betongvolymen.

Communication i Aalborg lät för ca. 4 år sedan medsätta skiffercommunicationsbjälkar i strömmende havsvatten utanför Aalborg. En
visuall bedömning av de bjälkar, som under 42 månader varit till hälften
medsänkta i havsvatten, gav vld handen, att inga synliga skador förelågo.
Av hållifacthetsbectömningarna framgick det, att de bjälkar, som förvarate i havsvatten till och med hade högre hållifasthet än de av samma
kvalitet, som förvarats på land. Det är möjligt, att de senare tidvis
varit ubsatta för uttorkning. Comentfabriken i Aalborg anser, att resulhatet av askinblendningen troligen hade blivit ännu bättre, om askan
inmalts och icke blott inblendats i cementet.

För undersökning av korrosionsbenägenheten hos ingjuten armering i shiffercementbetong har tillverkats cylindriska provkroppar med vattencementtalet 0.5 och med bergopontillsats. I varje cylinder har ingjutits obt armoringsjärn till halva sin längd. Cylindrarna lagrades först i vatten, därefter under 90 dygn i fuktighetemättad luft och förvaras för närvarande i luft med fina vattenpartiklar, varigenom provkropparna stämdigt äre våta. Efter lämpliga tider kommer en provkropp att krossas, så abt eventuell korresion på den ingjutna armeringsdelen skall kunna armenings.



	- 14 -	
	Fostkes Tandighe te.	diagrame 2.
-2	4 PF 45 44 5 7	
`	05 cm	
>-		
1		
- [
	il files 100 100 100 100 100 100 100 100 100 10	
	و المنظم	za roja u
	State	
	Stat Skilling The State of Sta	
4 4		
n E		
_	Copyright Sycriges Standardiseringskappmission 0.7 0.6 0.7 0.	



Som sammanfattning av hittills utförda undersökningar kan anföras, att skiffercement i alla avseenden är fullt jämförbart med långsamt hårdnande portlandcement. Detta gäller också betong, tillverkad av dessa cementtyper.

Önskemål ha framförts att undersöka hållfastheten på skifferbetong redan en och tre dagar efter gjutningen. Denna skulle utföras på kuber, gjutna och förvarade vid 0°,10° resp. 20°. En sådan undersökning pågår.

d) Gasbetong, skumbetong.

Redan för många år sedan gjordes försök att av Kvarntorpaska och kalk tillverka gasbetong. En i alla avseenden fullt godtagbar produkt kunde icke framställas och då de personer, som voro engagerade i denna försöksverksamhet en efter en slutade, nedlades urdersökningen. Denna har nu återupptagits och parallellt med gasbetongundersökningarna, vid vilka aluminium användes som uppjäsningsmedel, har också skumbildende ämnen provats. Som mål har satts en lättbetong med en vol.vikt på $0_{g}65 \text{ kg/dm}^{3}$ och en tryckhållfasthet på 60 kg/cm. Hittills ha dessa data icke uppnåtts. En nackdel är att produkten måste torkas före autoklaveringen. Snabbindande medel undersökes och försöken fortsätta.

e) Expansion av skiffer, koks och aska vid glödgning.

Enligt mångas åsikt är enda möjligheten att nedbringa byggnadskortnaderna när det gäller stenhus att montera huset av på förhand fabrikstillverkade delar. Dessa utgöras av gjutna block bestående av cement och
ett lättbetongmaterial av klinkertyp, tillverkat av exempelvis skiffer
eller skifferaska på följande sätt. Materialet krossas, sorteras, förvärmas till ca. 800° och uppvärmas därefter till närmare 1300°. Härvid
expanderar skifferaskan, medan skiffern och skifferkoksen endast avger
gas och olja, varvid ytan blir glasig, utan att kroppen expanderar.
Askans expansion blir tyvärr endast tre å fyra gånger, vilket är alldel s
för litet. Möjligon kan en expansion på fem gånger godkännas, men även
denna är dålig, då man betänker, att vermiculitetens expansion vid upps
hettning till 1200° är ca. 15 gånger.

Genom inblandning i cement av en expanderad produkt skulle man få en högperös klinker med låg volymvikt och relativt hög hållfæstket. Det är möjligt att större expansion skulle erhållas, cm upphettning coh expansion ägde rum i vacuum.

De i Kvarntorpsbrottet förefintliga lerorna skola också undersökes med avseende på deras expansion vid upphettning.

f) Vägbeläggningematerial.

Av Frovningsanstalten utförda avnötningsprov ha visat, att mursten av skifferaska och kalk endast uppvisar hälften så ster avnötning som exempelvis betong. Frodukten är dessutom mera elastisk eller böjlig än betong, varför den för flers år sedan diskuterade tanken att använda materialet för vägbeläggning åter tagits upp till behandling. Hållfaste het, froste och volymbeständighet äre också bra. Materialet skulle sålunda ersätta betongen i vägbeläggningen och inblandas på samma sätt som mi sker med betongen i vägläggningsmasking. Problemet har icke kommit längre än att en provväg diskuterats. Vägdirektören i Örebro län är symmerligen intresserad av problemet och vi komma att diskutera detta med honom under september månad, så att en provväg kanhända kan himna läggas ut, innan frosten sätter in. På provbanan skall sedan avnötningen, frostbeständigheten, halkan etc. studeras.

Det är mycket troligt, att materialet kan få betydelse vid flygofiltsbyggen, varför kontakt tagits med Flygfiltsbyrån, som har intresse av att lägga en provbana. Materialets temperaturbeständighet är av stor betydelse, enär man har att räkna med inverkan av de heta avgeserna från ræglamen.

III. Oljeproblem,

la Impregneringsolia

I förra årsredogörelsen meddelades, att d n tidigare tillverkade impregneringscljan i <u>Kvarntorp</u> var underlägsen vanlig kreosotolja med avseende på oljornas fungicida egenskaper, när aktiviteten mot <u>Lentimus</u> <u>lepideus</u> bestämdes enligt den s.k. agarmetoden.

Undersökningen enligt denna metod tillgår så, att oljornas aktivitet mot svampen bestämmes medelst ett näringssubstrat förnatt med varierande mängder impregneringsolja, varvid kan konstateras, när svampmycelet hämmas. Ju lägre halt av olja som behövs för detta ändamål, desto bättre är oljan. Man kan också iakttaga när svampmycelet dödas, vilket sker vid något högre oljehalt än där hämmingen sätter in.

Sambandet mellan procenthalten fanol i oljan och dennas fungicida egenskaper framgår av nedanstående tabell.

Tabell 3.

Fenolhalt i	oljen	Hämningsgräns	Düdanda grüne
Kvarntorpol	ja 1 %	> 2,5 % olja	> 2,5 % olja
ts .	3 %	2,5 % *	> 2,5 % "
Ħ	4,5 %	1 ,5%	۳ % 0و2
F	6,5%	1,25 % "	2,0%
17	98	0,50-0,75 % *	1,75 % 4
Tyek kreoso 6%)	t(ca.	0 ₂ 75 % #	1,25 % **
Fransk kreo	set	0,1 % #	O'p15 % *

Den franska krecsotoljan är således klart överlägsen de andra oljorna och först när fenolhalten i <u>Kvarntorpsoljan</u> är så hög som 9 % blir den av ungefär samma kvalitet som den tyska.

Kvarntorpsoljan håller i sig själv endast omkring 1 % fenoler.

Den högre halten fenoler här ovan har åstaukommits gonom tillsats av fenol eller fenoler utvunma ur generatortjäror. Det förefaller som om högre fenoler äro mera verksamma än lägre. Tjärorna he varit från Höganäs-Billesholms AB, Ifö-verken, Hälleforenäs och Imatra i Finland. Halten fenoler i dessa tjäror är 15-20 %. Tarken var att blanda dessa tjäror direkt med Kvarntorpsoljan, men då måste först tjärvattnet av skiljas, vilket i och för sig var en besvärlig, ja ibland omöjlig procedur. Tjärorna voro dessutom ojämna till kvalitet och åstadkommo ibland utfällningar i Kvarntorpsoljan. Det visade sig också omöjligt att på ett enkelt sätt utextrahera fenolerna, varför en annan väg beträddes.

Det är känt att klorerade fenoler har kraftigt fungicida egenskaper. Detta framgår också av tabell 4.

Tabell 4.

Fenolhalt i oljan				Hämmingsgräns		Dödende gräns	
2,8 % 1	härav	1 ,5 %	triklorfenol	0,125 % 01	ja	1,0 %	olja
4,5 %	Ħ	3 %		0,025	5) P	۳ 0و1	n
6 ₉ 4 %	Ħ	5 %	ta .	<0,025	10	0,5 4	Ħ
2,4 %	17	1 %	pentaklorfenol8	overksen			
4 %	tr	3 %	10	0,125 % 01	ja	0,5 H	n
5,4 %	π	4,5 %	N	0,075 %		0,075	Ħ
Tysk k	receo	telja	ts ,	0,75 \$	*	1,25	11
Franck		n ,		0,10 g	u	0 _p 10n	œ

Cirka 1 % triklorfenol skulle sålunda vara tillräckligt för att få en impregneringsolja i klass med den tyska, men enligt de skandinaviska bestämmelserna skall en godkänd impregneringsolja hålla 5 - 9 % fenoler. En ytterligare tillsats av även billigare fenoler för att komma upp till minimum 5 % skulle till följd av triklorfenolens höga pris fördyra oljan, så att affären blir mindre lockande.

Försök att klorera Kvarntorps impregneringsolja utföll icke väl, enär även vid försiktig och mild klorering halvfasta, sega produkter utföllo i oljan. Kloren reagerar icke endast med fæmolerna utan kanske till största delen med de omättade kolvätena. Risken för kolavskiljning är också stor. Råfenolerna utvunna vid bensinraffineringen klorerades. Härvid bildades mycket illaluktande föreningar samtidigt med att den klorerade produkten blev fast. Tyvärr visade det sig, att lösligheten av denna var symmerligen dålig i impregneringsoljan. Sega mörka utfälleningar uppträdde.

Även kloreringsförsök med generatortjära från Höganäs misslyckades, så till vida att tjäran blev mycket trögflytands och dess löslighet i oljan minskades avsevärt. Fenolerna utextraherades då ur tjäran och klorerades, tills 5 vikts- % klor hade upptagits. Den så erhållna produkten sattes till vår olja i sådan mängd att oljans totala fenolhalt blev 5 %. Denna oljas fungicida egenskaper håller mu på att undersökas.

2. Bensingaffinering.

En mild hydrering av skifferråbensin ger ett högt utbyte (99 %) av en fullständigt svavelfri bensin med lågt oktantal. Det har icke værit möjligt att finna en selektiv katalysator som endast hydrerar s vavel-föreningarna och icke olefinerna. Kravet på bensinens oktantal öker

för varje år, varför en reformering av bensinen blir nödvändig. Bensinraffineringen måste göras i två steg, först en katalytisk hydrering vid
låg temperatur och därefter en katalytisk reformering vid avsevärt högre
temperatur. Under de sensre åren ha nya katalysatorer kommit till användning, som ge höga oktantal men ändå minimal koksbildning.

De första reformeringsförsöken med hydrerad bensin ha givit nedanstående utbyten och oktantal.

Tabell 5.

	Uti	byten i vikta %	3	Oktantal	`
Benein	Gaso).	Gas+förlust	Koks	(R)0.05 % Pb(Et) ₄	Katalysator
94	2,5	3,5	0,02	85,5	Pt
93,5	3	3,5	0,02	89,5	R
- 92	5,5	2,4	0,02	91,0	R.
92	5,5	2,0	0,2	91,0	CoMoAl
80	10	10	0,25	96,5	

Vid ovanstående försök har hela bensinfraktionen reformerats. Bättre utbyten torde erhållas, om den lättare fraktionen avdestilleras före reformeringen. Försök pågå att hitta en katalysator, som dehydrerar nefetener och cykliserar paraffiner.

Vid en spektrometriak undersökning av produkten har det visat sigs at bensinsammansättningen är oberoende av om man använder platinaeller CoMoAlekatalymater. Fördelen med platina skulle vara, att man undviker koksbildning och att man därigenom skulle kotma från den perioediska renbränningen av katalysatorn.

Samarbete med Lurgi i raffineringafrågan fortsätter och har utvidgats att gälla BASF, när det gäller katalysatorn. Långtidaföraök skola utföres. De äro nödvändiga för att man skall kunna bedöma katalysatorernas livaelängd. Erfarenheter från raffinering av andra produkter måste bedömas med en viss försikbighet, då skilferbensinen ju skilj r sig från andra bensiner, bensol etc.

3. Den tunga oljana

EldningsoljaIII har vakuumdestillerats vid cirka 1 mm. Destillationskurvan omräknad till normalt tryck framgår av diagram 4.

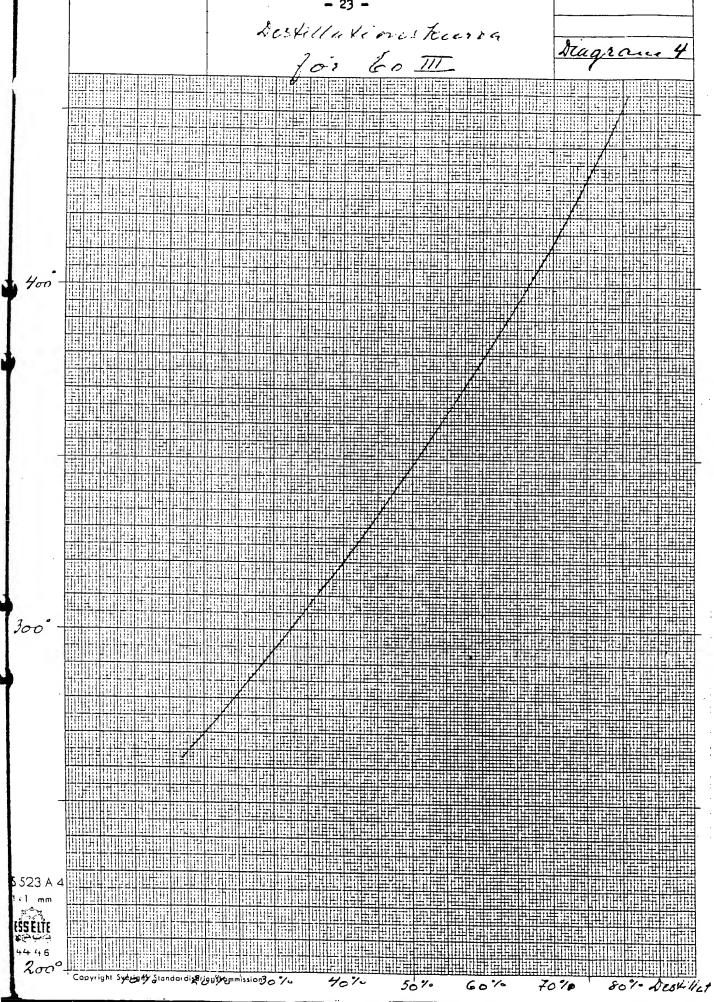
Olika restfraktioner över 375° har uttagits och undersökts på deras användbarhet som vägasfalt. Tyvärr kan icke vägasfalt i egentlig mening erhållas. Halten asfaltener är för låg. Produkten är spröd och stora variationer förefinnas i dess egenskaper.

För att om möjligt få en bättre produkt genom polymerisation eller kondensation blåstes oljan med luft vid cirka 200°. Produkten blev emellertid fortfarande för spröd. Vid diskussion med Statens Väginstitut framgick, att där fanns ett mycket större intresse för oljans användning direkt som vägtjära och som dammbindningsmedel. Prov pågår för närvarande på Väginstitutet.

De vid asfaltförsöken erhållna destillaten ha omdestillerate och uppfraktionerate i fyra fraktioner, 200-250°, 250-300°, 300-350° och 350-400°, vilka därefter hydrerate vid 15 at5 och 375° över Co-Mo-Alkatelysator.

Svavel- och syreföreningarna avlägenas genom hydraring, medan kväveföreningarna äro mera motståndakraftiga och till allra största delen
förbli intakta. Aromathalten i samtliga fraktioner uppgår trota hydreringen till cirka 40 %, varför cetantalet icke blir högre än cirka 30,
vilket gör, att fraktionerna icke äro användbara som diesel- eller reabränslen och knappast heller som förstklassiga eldningsoljor I och II.
Extraktion eller kraftig hydrering är naturligtvis möjlig men torde
ställa sig för dyrbart.

Det ligger därför nära till hands att använda fraktionerna, där deras speciella kemiska sammansättning utnyttjas. Prov har därför sänta till Kungl. Lantbrukshögskelan och Svenska AB Philips för att undersöka deras lämplighet som lösningsmedel för ogräbekämpningsmedel.



Om en framställning av högvärdiga produkter ur de lägre fraktionerena blir möjlig och restprodukten icke duger som vägasfalt ell r arnat ändamål, fordras att den skall kuma användas som eldningsolja IV. Om 40% avdestilleras får restoljan en lägsta flyttemperatur på +6%.

4. Eldningsolia II.

Lagringsbeständigheten hos Eo II och Eo III har visat sig mindre god. Så t.ex. Kar asfalthalten under 2 års lagring i Eo II från 0,05 till 0,55 % och i Eo III från 0,60 till 1,60 %. Motsvarands siffror för Essos Eo II och IIIär 0 resp. 2,4 till 3,2. Även kokshalten ökar med tiden, mest för Kvarntorps Eo II.

Avsättningarna uppvisa hög halt av kväve, syre och svavel, varför man har anledning förmoda, att det är svavel- och kväveföreningarna i oljan, som är orsaken till den sämre lagringsbeständigheten. En tvättning med 10 %-ig svavelsyra avlägsnar ur Eo II cirka 40 % av oljans kväve, medan effekten av en lutbehandling analytiskt icke kan påvisas.

Emellertid har under årets lopp ett större parti Eo II tvättats med lut, och erfarenheterna har visat, att oljan har förbränningstekniakt förbättrats. Ett antal provaggregat har varit i gång, men
resultaten av undersökningen ha ämmi icks bearbetats.

Mina egna erfarenheter av den alkalitvättade oljan i ett oljeaggrægat på en 4,5 m² panna kan sammanfattas så att om balastningen på pannan är så hög, att aggregatet endast då och då slår ifrån fungerar det hela, bortsett från kraftigare sotbildning än på Eo I, utan störningar, men om aggregatet sällan är i drift koksar gärna oljani munstycket. Filtren måste minas efter förbränning av cirka 2 m³ olja. Oljerlamman är ganska lång och luftbehovet stort. Ju mindre munstycke man kan ha desto bättre och lugnare förbränning erhåll s.

IV. Gasproblem t.

1. Syreborttagning och svavelkovvertering.

För syreborttagningen ur rågasen har provats en rad katalysatorer. En blandning av kobolt-, molybden- och aluminiumoxider ger utan tvekan den bästa katalysatorn. Förutom hög hållfasthet och hög kemisk aktivitet fordras stor prodiameter. Den mest aktiva katalysatorn erhålles vid en sammansättning motsvarande ktomförhållandet (Co + Mo): Al = 2:5 eller 2:10. En katalysator med lägre halt Co + Mo är icke användbar. Försöken äro tille vidare slutförda, men sedan Avox- anläggningen kommit i drift skall apparaturen åter uppsättas för utprovning av eventuellt nya kata-lysatorer.

Svavelkonverteringen har närmare studerats, varvid det visat sig att den tidsbestämmende reaktionen är spaltningen av merkaptanerna.

Den bästa katalysatorn för detta ändamål har en blandning av järn-p knom- och aluminiumoxider visat sig vara. Denna är användbar i befint
lig Girdler-anläggning. Man torde våga räkna med en merkaptanhalt i spaltgasen av under 0,1 g/m³. Även dessa försök äro avalutade men skola återupptagas, när Avox-anläggningen kommit i drift.

2. Rukeaserna.

a) Rening av rökgaserna.

Den halvstora anläggningen (35 Nm³ rökgaser/h) har under vinterne och vårens lopp monterats och körts i gång. Det från <u>Sv.Fläktfabriken</u> linada elektrofiltret för stoftavskiljning f\mgerar numera bra. I den stoftrenade gesen har icke något stoft kunnat påvisas.

Vid tvättning med (NH₄)₂SO₄ har åstædkommits 98 %:s rening och räknat på ingående SO₂-mängd har sulfit t endast oxiderats till 1,4 %. Denna låga oxidation erhölls genom tillsats av inhibitorer. Automatisering av föreöksanläggningen pågår nu, så att man kan köra densamma en längre

tid med endast en man per skift. Dessutom inmonteras en större kylmaskin, varigenom en lägre absorptionstemperatur kan åstadkommas och därmed också antagligen en ytterligare minskad oxidation. Förlusten av ammoniak kan därigenom också hållas vid ett minimum.

Som redan i förra årsredogörelsen meddelades undersökes också en adsorptionsmetod, nämligen adsorption på silikagel. Det visade sig att i en bädd av l m silikagel avtog adsorptionsförmågan redan efter 500 adsorptioner, trots att den passerade rökgasen ansågs vara helt befriad från stoft och tjära före inträdet i bädden. Denna hade under försökens gång mörkfärgats. En ytterligare rening är sålunda nödvändig och försök härför planeras. Desorptionen har skett med 180°-ig luft. Vid de utförda försöken har det framgått, att SO2-halten i rökgasen är ganska variabel, vilket naturligtvis påverkar adsorptionsförmågan.

Ovannämnda adsorptionsförsök komma att utföras med brunkolskoks i stället för med silikagel.

b) Luftfüroreningar i Kvarntorpa omgivningar.

Ett mått på halten SO₂ i atmosfären får man med hjälp av de s.k.

Liesegangklockorna, vilka placerats ut var fjortonde dag och stått ute

100 timmar på ett antal platser omkring <u>Kvarntorp</u>. Läget av dessa

platser och deras avstånd från <u>Kvarntorp</u> framgår av diagram 6. I

tabell 6 har angivits medel- och max-halterna svavel i mg per 100 tim.

Som synes har året indelats i tre perioder, aug.-nov. = hösten, dec.-mars

vintern och april - juli = sommaren.

De båda senaste åren ha varit varandra ganska lika. <u>Kvarntorp</u>, bostadsområdet och <u>Hynneberg</u> uppvisa de högsta halterna. <u>Hjortsberga</u>, 4,5 km SW

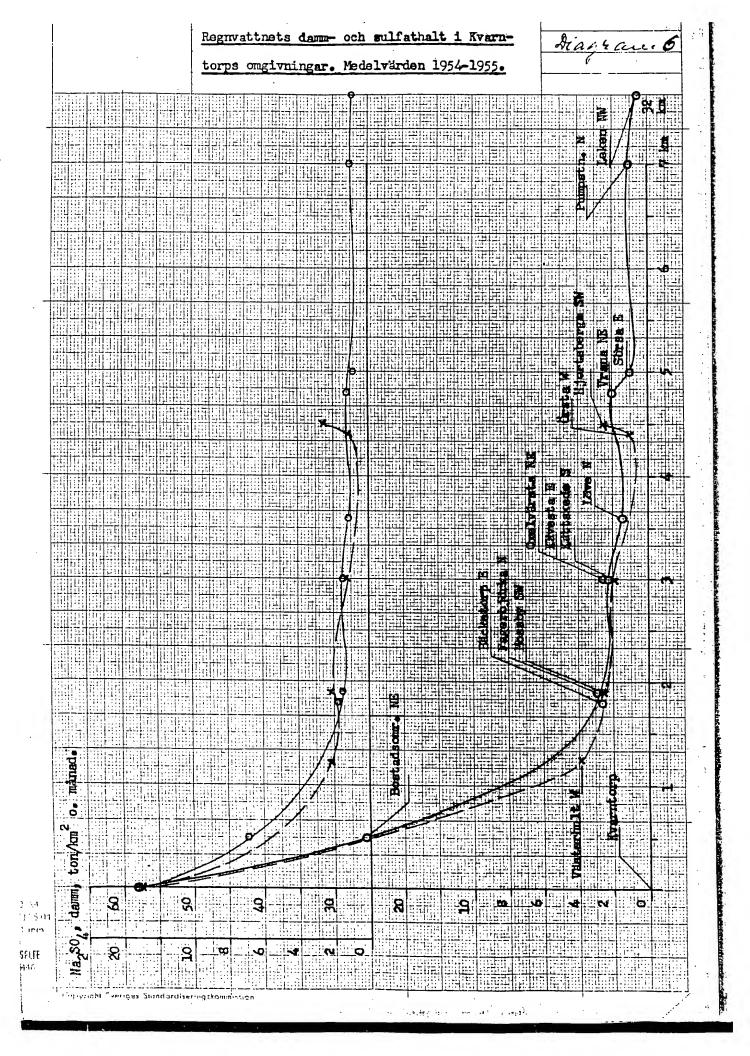
<u>Kvarntorp</u> uppvisar för sommarperioden i år en hög siffra, vilken nog måste
tillskrivas den höga frekvensen av ostliga vindar. Vindfördelningen under
året framgår av vindrosen, diagram 5.

Medelhalterna av damm och sulfat i ton per km² och månad framgår av diagram 6 och tabell 7. I denna senare äro också motsvarande mängder för föregående år införda. Halterna äro bestämda på nederbördsvatten uppsamlat

Tabell 6.

max.-värd n på 4-månaders perioder.

	1953		1954		1955		
	h ′	•	8	h	¥	ន	
Stn.		•	•		<i>:</i>		
Vr	10,1	20	19,6	24	19,2	8,0	
0 x	12,0	17,1	10,9	35	21	12,3	
Kä	23	43	35	23	32	16,3	
Bä	33	70	45	35	42	- 27	
Fa	18,1	6,9	6,4	23	14,5	9,3	
Eo	108	78	46	82	60	105	
K v	170	224	171	122	177	120	
٧ä	17,7	32	35	24	27	28	
Mo	14.4	31	26	13,0	48	22	
Н у	56	39	23	25	94	20	
F.j.	19,5	29	28	14,5	20	51	
Källsätter, 2,	7 km SE Kva	rntorp				16,9	
Sätt			J.			20	
Ljungström, 1,	4 km SE <u>Kv</u> s	rntorp			· P	32	
	Med e	lvärden per	4-månade	rsperioder	•		
Vr	7,2	9,4	7,1	11,3	8,4	4,8	
Ox	8,4	9,9	5,9	16,0	10,3	5,8	
Kä	13,5	16,0	12,9	13,6	18,3	7,6	
Pä	17,5	22	18,2	22	26	11,5	
Fs.	8,8	5,2	4,8	9,3	6,2	5,0	
Do	41,	29	18,9	49	35	32	
Kø	88	119	93	51	60	93	
Ϋ́Ξ	11,5	18,4	14,3	10,9	13,1.	14,2	
Жэ	11.1	19,4	11,6	9,7	22	12,6	
Ну	23	2,1	12,9	14,4	42	13,4	
Нj	8,6	13,8	1.0 , 4	5,8	6.8	16,2	
Kätt					•	8,6	
KUL					•	6,7	
L						19,2	



per månad. Några större avvikelser från föregående år föreligga som synes icke.

T	д	be	1	1	•	7.	

	~		<u>/ • </u>	
Station	Dam 1953-54	n 1954-55	Sulfa 1953 - 54	1954 - 55
Kv	59,1	58,1	54,8	17,4
Fa .	2,6	2,9	1,2	1,5
ra	1,3	1,5	0,53	1,1
Fu	1,1	1,1	0,55	1,0
Во	23,6	6و 25	5,2	6,9
0 x	2,3	2,2	0,81	1,5
٧r	2,0	2,0	0,75	1,2
Bä	2,4	. 6و2	0,99	1,8
KM.	2,4	2,5	0,91	1,4
88	. 0,83	1,0	0,44	0,82
Lj	2,3	3,0	1,9	2,3
Käll	1,1	1,3	0,61	1,0
Katt	1,7	2,0	0,74	1,3
Мо	2,3	2,6	1,9	2,2
Ну	2,6	320	1,9	3,2
нј	2,0	2,5	. 4و1	2,6
va		3,8	1,7	2,2
Ör	1,0	1,1	0,52	1,2
Få	1,8	2,3	0,79	1,5
Вой	1,7	1,8	0,69	1,1
Le	0,61	0,57	0,49	0,91

c) Korrosion och rostninge

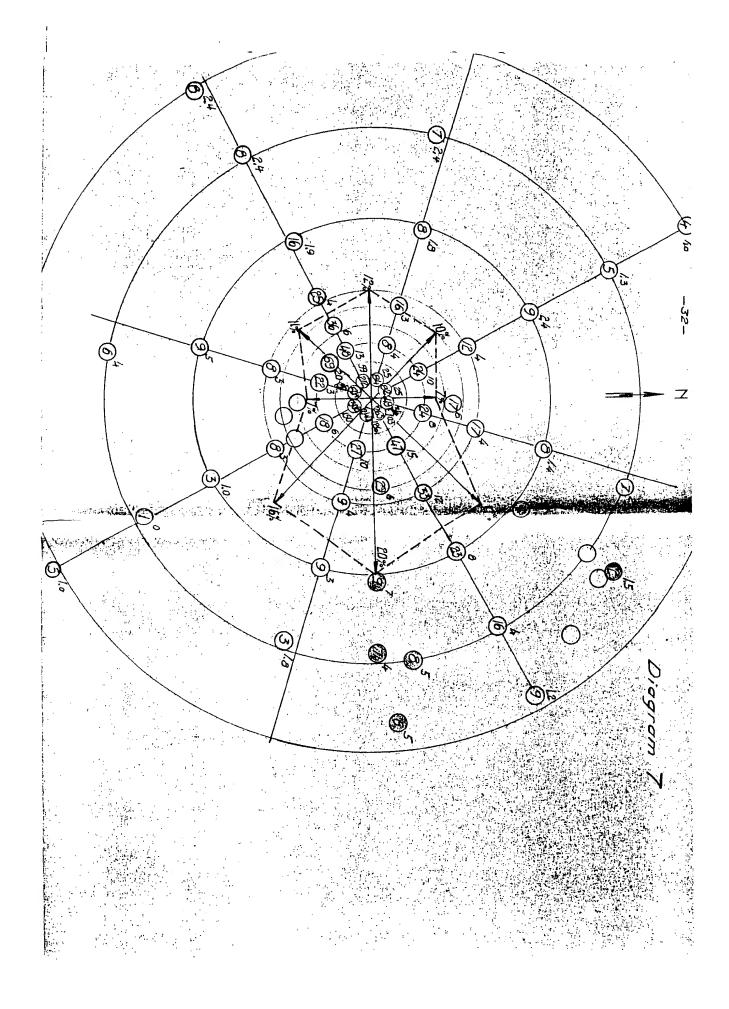
Material- och rostundersökningarna ha under året fortsatt. Dessa utökades 1953-54 med undersökning av aluminiummaterial av olika slag. Dessa ha under året icke visat några nämnvärda förändringar, varför tt utlåtande om resultatet troligen får anstå ännu ett par år. Rostakydds-målningen är till allra största delen avslutad inom verkat. För nästa år tillkommer nybyggnaderna (Avox och ammoniak).

De år 1950 tillsammans med Statens Provningsanstalt uppsatta provplåtarna ha besiktigats. Av diagram 7 framgår korrosionsangreppet på plåtarna. Siffrorna ange viktsminskningen i gram, de inom cirklarna för perioden 1950-1955, de utom för året 1954-1955. Avståndet mellan de koncentriska cirklarna är 1 km. Den yttersta cirkeln betyder sålunda 20 km från Kvarntorp. De fyllda cirklarna markera platser tillkomma 1952. Vinddiagrammet för perioden 1950-1955 är också inritat. En ökad förvostning kan konstateras öster och söder om verket.

År 1947 uppsattes också ett antal provplåtar. Dessa komma att intagas 1957 för kemisk avrostning.

Ve Avloppsvattnet:

Avloppsvettnets kvalitet har tyvärr ytterligare försämrats under det gångna året, i synnerhet under vårens lopp. Det biokemiska syrebanhovet har varit högt, vilket medfört dålig syrebalans och bl.a. rosulterat i hög permangenatförbrukning (150 mg/l), höga fenolhalter (1-8 mg/l), stark luktintensitet och tidvis också höga järnhalter. Ovanståendo är en följd av att askhögen har vurit så i höjden att pyrolyspumpetationens kapacitet minskat, varigenom utspädningen av pyrolysvattnet blir dålig. Nedbrytningen av vattnets organiska beståndsdelar nedsättes och kravet på dammarnas reningsförmåga ökar. Om dessa då icke hållas fria från avsättningar blir vattnets uppehållstid i dam för kort. Slam, fencler och



järn kommer ut i recipienten. En annan orsak till vattnets dåliga beskaffenhet är att genombrott av avfallssyra från raffinaderiet tydligen äger rum. Järn- och även aluminiumhalten i vattnet stiger. Kalkbehovet i dammarna ökar och därigenom belastningen på kalkdoseringen. Slammängden tilltar och slammar mycket anabbt igen dammarna. Rensningskapaciteten i dessa blir då för liten och sedimentationen försvåras. Pyrolyspumpstationen skall mu utbyggas, gruvvattnet omhändertagas likaså avfallssyran omedelbart efter raffinaderiet.

Med en god skötsel av reningsanläggningarna bör utan större driftssvårigheter den utlovade vattenkvaliteten kunna hållas.

VI. Uppgifter av rent analytisk natur.

Den analytiska avdelningens personal har, i den mån den kunnat avställas för dessa uppgifter, sökt för skifferprodukter mera lämpade, snabbare och säkrare metoder och för dessa ändsmål i den mån det varit möjeligt använt kromatografiska, spektrofotometriska och kolorimetriska sådana. Jag kan här endast nämna analyser, sådana som bestämning av per e oxider i bensin, av polysulfid- och tiosulfatsvavelhalten i polylutar, av koppar i bensin (spektrofotometrisk), av inhibitorer i bensin (spektrofotometrisk) och svavel enligt olika metoder.

En i litteraturen beskriven metod att analysera kiselhaltiga ämmen har också undersökts. Kisel, järn, titan och aluminium bestämmas kolorimetriskt, kalcium och magnesium titreras med verserat, medan natrium och kalium bestämmas med flamfotometer. Även papperskromatografi för kvalitativ corganisk analys, har börjat studeras.

VII. Bibliotekstjänsten.

Biblioteks- och patentfrågor handhaves numera helt av laboratoriet.

Av dessa frågor har biblioteket hittills varit åsidosatt beroende på lokal- och personalbrist. Det muvarande biblioteket är alldeles full- belagt och något utrymme för någon skrivhjälp finns icke. Sedan en provisorisk lösning är genomförd skall dokumentationstjänsten rationa-

liseras. Referattjänsten, klassificeringen, katalogiseringen samt reproduktionsverksamheten ärc alla viktiga detaljer 1 skötseln av ett industribibliotek. Ett kvinnligt biträde till bibliotekarien är ofrånkomligt nödvändigt och kommer att anställas.

VIII. Aktuella problem för kommande året.

Till de större problem, som under det kommande året skola bearbetas, höra bensinraffineringen, rökgasreningen, stybbpyrolysen och stybbfördbränningen samt byggnads- och vägmaterialfrågorna. Försöken bl.a. med retorter av annat utseende, driftforskningen och metodikundersökninger ur analytisk sympunkt äre så viktiga att de komma att fortsätta i åtminstone samma omfattning som under det gångna året.

Närkes Kvarntorp i aug. 1955

16. dehjauleerg

Redogörelse

över verksamheten vid Svenska Skifferolje Aktiebolagets laboratorium i Närkes Kvarntorp 1.7. 1955 - 30.6. 1956.

Innehållsförteckning

sid.

I.		Inledning	1
II.		Skiffer- och askproblem	1
	1.	Utländska skiffrar	1
	a.	Jugoslavien-skiffer	1
	ъ.	Spanien-skiffer	2
	· c.	Li banon- skiffer	3
	2.	Undersökningar i experimentugnen	4
	3.	Förvärmning av finkornig skiffer	6
	4.	Fluidiseringsförsöken	7
	5.	Byggnads- och vägmaterial	10
	a.	Byggmadskalk	10
	b.	Mursten, mellanväggsplattor och dräneringsrör	11
	c.	Expansion av skiffer	11
	d.	Vägmaterial	11
III.		Oljeproblem	12
	1.	Bensinraffinering	12
	2.	Den tunga oljan	14
	a.	Hydrering	14
	b.	Koksning	15
IV.		Gasproblem	16
	l.	Syreborttagning och svavelkonvertering	16
	2.	Rökgaserna	16
	a.	Rening av rökgaserna	1.6
	b.	Luftföroreningar i Kvarntorps omgivningar	1.9
	c.	Korrosion och rostning	24
v.		Avloppsvattnet	24
VΙ.		Uppgifter av rent analytisk natur	24
VTT		Aktuella problem för det kommende ånet	26

I. Inledning.

Laboratoriets personalstyrka är sedan tre år tillbaka oförändrad. De nya anläggningarna Avox, Girdler och ammoniak binder emellertid och kommer att binda mycket laboratoriepersonal, varför det är sannolikt, att en viss utökning av denna trots den besvärliga lokalfrågan blir ofrånkomlig. Under året har bensinraffineringen laboratoriemässigt i stort sett slutförts, medan de större undersökningarna över fluidisering, rökgasrening och byggnadsmaterial fortfarande pågå. Försöken i experimentugnen med slingpaket och retorter enligt nya utföranden äro i det närmaste slutförda. Koksning av olja till lättare oljeprodukter och till koks kommer att upptagas till behandling under det nu löpande arbetsåret.

II. Skiffer- och askproblem.

1. Utländska skiffrar.

a. Jugoslavien-skiffer.

Två skifferprov, vardera på ungefär 70 kg från Aleksinac i Jugoslavien ha undersökts. Fischer-analys av dessa båda prov visade, att de voro varandra mycket lika, varför de blandades.

En standardanalys gav till resultat:

13,1 % olja (88 % av Fischer)

4,7 % vatten

5,5 % gas (56 Nm³/t skiffer)

76,7 % koks (920 kcal/kg)

I jämförelse med <u>Kvarntorp</u>-skiffern ger alltså den jugoslaviska skiffern dubbelt så mycket olja, ungefär samma gasmängd och en koks med något lägre värmevärde. Analys av de erhållna produkterna ger vid handen, att bensinhalten är 15-20 %, svavelvätehalten i gasen så hög (16-17 %), att det är ekonomiskt lönande att utvinna svavel, och att gasolhalten är ungefär densamma som i Kvarntorps blandgas.

Koksens värmeinnehåll är så stort, att det räcker förutom till pyrolysens genomförande även till ångproduktion. <u>Kvarntorp</u>-ugnen förefaller vara synnerligen lämplig. Förhållandevis litet svavel (ca. 2 %) finns i koksen, varför svaveldioxidhalten i avgående rökgaser blir mindre än hos oss.

Innan ett definitivt ställningstagande kan göras beträffande möjligheterna att genomföra pyrolysen av den jugoslaviska skiffern i en Kvarntorp-ugn måste ett större prov genomföras i experimentugnen. Vi ha därför utbett oss cirka 100 ton skiffer och löfte föreligger från Jugoslavien, att denna kvanitet skall överskeppas till Sverige.

b. Spanien-skiffer.

Fyra mindre oljeskifferprover från okänd trakt i <u>Spanien</u> ha erhållits. Enligt <u>Fischer</u>-provet voro de varandra ganska lika, varför de blandades och på blandprovet gjordes en standardanalys, som gav till resultat:

21,8 % olja (90 % av <u>Fischer</u>)

2,6 % vatten

4.8 % gas (56 Nm³/t skiffer)

71,3 % koks (2095 kcal/kg)

Kokskalorierna äre tillräckliga för pyrolysens genomförande i en Kvarntorp-ugn samtidigt med att cirka 2 ton ånga/t skiffer bör kunna erhållas. Den relativt höga halten av svavelväte (ca. 9 %) och gasol (ca. 9 %), gör, att de ekonomiskt kunna utvinnas ur rågasen. Rengasens värmevärde är så högt, att även en Rockesholms-ugn kan ifrågasättas, men med tanke på koksens höga värmeinnehåll förefaller en Kvarntorp-ugn vara att föredraga. Rengasen är lämplig för framställning av ammoniak.

Bensinhalten i oljan är cirka 18 %. Oljan är paraffinrik med låg svavelhalt. Paraffinvax bör utvinnas.

Enär de erhållna skifferproven voro mycket små, måste man vara försiktig, innan man mera generellt uttalar sig om den spanska skifferns möjligheter. Ett större skifferparti bör tagas hit för utprovning i experimentugnen.

c. Libanon-skiffer.

Sju skifferprov, vardera på ca. 5 kg, från lika många platser i Libanon ha underkastats Fischer-analys (tabell 1).

Tabell 1.

Prov	Olja %	Vatten %	Gas Nm ³ /t	Koks %
. 1	13,6	1,4	<i>3</i> 7 , 8	78,5
2	4,4	4,0	30,5	86,3
. 3	1,7	4,9	19,2	91,8
4	17,8	3,9	57	69,7
5	6,4	2,4	30,5	84,7
6	4,0	3,1	28,3	88,2
7	3,0	3,2	30,7	89,1

Av dessa prov ansågs endast nr 1 och nr 4 värda att närmare undersökgas, varför de underkastades standardpyrolys. Båda dessa skifferprov gav koks med högt värmevärde, tillräckligt för såväl pyrolysen som för ångproduktion, (prov nr 1 mer än 1 ton ånga och prov nr 2 mer än 3 ton ånga per ton skiffer). Skifferprov 4 gav en gas med ca. 9 % H₂S och ca. 6 % gasol, alltså mängder som ekonomiskt äro utvinningsbara. För skifferprov 1 kan man tänka sig en pyrolysmetod, vid vilken direkt

upphettning är möjlig, enär varken svavelhalten eller gasolhalten äro så höga, att de motivera en utvinning. Bensinhalten är vid båda proven ca. 20 %. Oljan från prov nr l uppvisar exceptionellt låg svavelhalt (0,24 %) och en relativt hög paraffinvaxhalt (8,8 %).

Resultatet av undersökningen är sådant, att prov 1 större skala äro välmotiverade.

Undersökningar i experimentugnen.

I tidigare årsredogörelser har visats, att för att erhålla goda olje-, gas- och ångutbyten i en <u>Kvarntorp</u>-ugn bör den undre siktgränsen för skiffern vara 5 mm och den övre 25 mm med tyngdpunkten inom fraktionen 5-15 mm. Vid en belastning av 180 kg skiffer per fack och timme erhölls den största produktmängden per tidsenhet.

På grundval av de erfarenheter, som erhölls vid dessa undersökningar och utförda beräkningar ha för experimentugnen tillverkats retorter och slingpaket med något ändrad utformning än vad som tidigare använts. Sålunda har retorterna givits en större, närmast oval tvärsektion nedtill, medan de upptill i stort äro oförändrade. Härigenom har retortvolymen ökat 31 %. En önskvärd förlängning av uppehållstiden i retorternas högtemperaturzon uppnås, mantelytan ökas och den längsta värmetransportvägen inuti retorten förkortas. Slingpaketet i sin nya utformning har väsentligt kortar total tublängd än det gamla, medan antalet fenor ökat. Den totala kylytan har visserligen minskat men effektiviteten ökat.

Lågtrycksångan till retorterna tillföres genom retortväggen. En del ånga går som spärrånga till retortens övre del för att ersätta en del av den luft som annars skulle strömma till nedre sugrörsmynningen.

per fack och timma

Med modifierade retorter och slingpaket har optimumgenomsättningen ökat från 180 till 235-240 kg torr skiffer

oljeutbytet vid optimmgenomsättningen ökat från 72 % till 80-85 % av Fischer-provet,

gasproduktionen ökat med 30 %, medan ångproduktionen förblivit oförändrad.

Mekaniskt visade det sig, att de första nya retorterna icke voro färdiga. De höll icke formen. De invändigt placerade stagen i sidorna buktade sig utåt. Gick man emellertid upp till 8 mm plåt i underdelarna och tjockare stag hade efter 3 månader ytterst små eller inga deformationer inträtt.

Förstoringen har efter dessa första lyckade försök drivits till en så stor retort som praktiskt kan rymmas i facket. Samtidigt ändrades ångtillförseln, så att den helt gick inuti retorten vid sidan av sugrören. Retorten gjordes dessutom 80 mm längre. Volymen i jämförelse med nuvarande retort blir 65 % större. Då slingpaket av legerat material enligt det äldre utförandet är inköpt och delvis insatt i ugnarna provades de nya retorterna med detta slingpaket. Optimumgenomsättningen för oljeproduktiren wektes bli 265 kg skiffer per schakt och timma med oförändrat oljeutbyte på drygt 80 %. Optimumgenomsättningen för gasproduktionen tycks ligga lägre än för oljan och är ungefär densamma som vid de första retorterna. Om detta beror på slingpaketet eller på att retorten förstorats för mycket har ännu icke avgjorts.

Ångutbytena minskar kraftigt vid övergång till större retorter, men produktionen per tidsenhet synes bli högre än med nuvarande retorter. Utbränningen av askan är bättre med det modifierade slingpaketet.

Driften med de senare retorterna fortsättes för att vinna ytterligare erfarenheter. Tvärsnittet nedtill har ändrats till ett 8-format, det format det ovala tvärsnittet sökt uppnå vid upphettningen. Retorterna skola också provas tillsammans med det nya slingpaketet.

3. Förvärmning av finkornig skiffer.

Vid upparbetning av skifferstybb är det nödvändigt att räkna med torkning och förvärmning av denna. Frågan är då vilken temperatur och förvärmningstid samt vilken kornklass man skall välja, så att man icke förstör kerogenet, resulterande i gas- och oljeförluster. Det är tidligare känt, att skifferns organiska material förändras vid förvärmning med oxiderande gaser även vid temperaturer under dem, där pyrolysen är märkbar.

Prov ha utförts i olika atmosfärer, vid temperaturer mellan 125 och 275° och med skifferfraktioner från 0,125 till 1,5 mm. Redan vid en temperatur omkring 130° och vid förvärmningstider längre än 5 min. synes oljeutbytet påverkas. Vid de högre undersökta temperaturerna och då särskilt vid långa förvärmningstider synes ett kraftigare angrepo ha skett på de minsta kornen (0,125 - 0,150 mm).

En kväveatmosfär medför kraftigt reducerande takt i kerogenförstöringen. Vid förvärmning i syreatmosfär förändras kerogenet så, act mindre olja bildas vid efterföljande pyrolys men samtidigt erhålles ett högre utbyte av pyrolysvatten, medan gasmängden är oförändrad. Halten svavelväte i gasen är dock sänkt. En mera ingående gasanalys her dock icke utförts. Det är uppenbart, att syre bindes vid skiffern vid förvärmningen, men säkert avgår också en del kol och väte med gasen. En rent tekniskt omvandling av kerogenet, så att det ger minlre olja, måsse antagas vid sidan av den oxidation, som sker vid förvärmning i luft.

I diagram 1, i vilket alla skifferkorn antagits ha samma tempara- φ τ tur, anviges kerogenangreppet i form av procent minskat oljeutbyte som funktion av förvärmningstiden vid olika temperaturer. Som primärmatorial har använts medelvärden från försök med olika kornstorlekar.

I. Inledning.

Laboratoriets personalstyrka är oförändrad sedan föragående år, men möjligen kommer Avox-, Girdler- och ammoniakanläggningarna att kräva en något utöked personalstyrka på analyslaboratoriet. Undersök-ningar över pyrolys och förgasning av skiffer i fluidiserat tillstånd, rökgasrening, kokening av olja samt byggnade- och vägmaterial pågå och väntes fortsätta under nu löpande budgetår. Försöken i experimente ugnen äre säutförda.

II. Sidffar- och ankproblem.

1. Uklandoka skiffrar.

a. Jugoslavien-skiffer.

Under vårens lopp har 100 ton jugoslevink skiffer pyrolyserats i experimentugnen och tre separata rapporter har skrivits och översönte till Jugoslavien. I den första "Versuche mit Ölschiefer aus Aleksinac" har visats, att den jugoslaviska skiffern trots koksens låga värnavärde kan pyrolyseras i en Kvarntorpugn. Processen blir självförsörjande och vå tredjedelar av i skiffern ingående kalorier kan utvinnas i form av olja, gas och ånga. Vid en optimal genomsättning av 235 kg terr och forvärnd skiffer per timma och schakt blir oljeutbytet ca. 80 %. Genutbytet blir räknat per ton skiffer och som kvävefri gas ca. 35 Nm³ inkl. ca. 5 Nm³ svavelvätz, medan gasolhaltan är låg och icke ekonomiskt unvinnbar. Ångutbytet kan beräknas till ca. 225 Mmal/t. Oljan, som tack vare hog vaxbalt är fast vid rumstemperatur, håller ca. 15 vol. 5 bensin och blott 1 % S.

I den andra rapporten "Verauche mit Jugoslavischem Schieferel" undermikten den rrhållna oljan något närmare. Bensinen (11 vikts 5) Eddler 2,5 - 3 & femoles och cirka 3 % pyridin. Vid svevelsyraraffinorting blin fillusten mychet stor. Bensingtbytet torde vid reffinering i industriciale stance wid 60-65 vikts %. Bensinens obtuntal, bestürt sulige notouratoden, blir vid tillsats av 0,05 vol-8 tetrastylbly under 60. De typsualys ger dessutor vid handen, att bensinen knappast Er lümpad für en katalytisk reformering. Endast hydroxing jämte en füljande reformaring kan ge en godtagbar benein. Fotogenfraktionen (17 wikts 3) as stankt omettad och kan endast reffineren medelet hydroming. Chiantalet blir exellertid lägt, medan cetantalet troligen kormer att linga emkring 50. Dieselfraktionen (17 vikts %) kan secon katalytick hydraring vid relative high tryck reffineras till en begrerig dienslolja. Ur den tyngre dieselfraktionen (23 vikts 5) kan fasta paraffiner utvinnes och möjligen kan genom en högteyekakydraning en tung motorbrünnolja av god kvalitet erhållar.

Destillationsderstoden (27 vikts 5) Hr icke esfaltaring och torde blat vors ägned för termiek kræckning.

I des bradje rapporten "Promesoria batr. Betriebskosten für die Sebrelungssmässe des Aleksinac-Schlefers", lämnas en kostnadsidé beer vad en amlüggning enligt Kvaintorp-metoden skulle kosta. Den är basered på i Kvaintorp gällande driftbetingelser och kostnaderna üre angivna i svenska kronor. För det ena (1 milj. ton skiffer pr är)

av de tre engivna alternativen (0,5; 1,0 resp. 2,0 milj.ton skiffer per år) har dock en omfakning gjorts till dinarer. Kostnaden för skifferasskaffningen är icke æsdtagen i kalkylen.

De tre rapporterra studeras nu i Jugos avien och föret i berjan av mista år räkna vienet en diskussion to och i så fall hur problemet skall föras vidars.

b. Polon-akiffer.

Prin Polen har ett provparti skiffer på 60 kg beteuknat Sapropel-skiffer ethållits för undersökning. Det underkastades svendardpyrolys och gav ökryid

11,1 vikts % olja

7.0 " vatten

5.8 " gas

76.0 koke

THE SHAPE OF THE S

Koksens varmevarde är så högt som 2700 kcal/kg, varför koksen bor utnyttjas som värmekälla vid pyrolysen och överskottsvärmet användas för produktion av högtrycksånga. Kvarntorpugnen är den lämpligaste ugnen för detta ändemål. Oljan innehållar

10-15 vol. bensin, medan halten svavelväts och gasol i gasen knappass är så hög, att detalbrar sig Ett. Utima dessa produkter. Rapport har översämes tilla folkn med intellig attest större parti skifter bör sändas hitufor att inderskas desperimentugnen.

2. Undersolmingar i experimentumen.

Under hostens lopp har den sista undersökningen i experimentugnen genomförts. Vid denna unvändes de större Beformade retorterna tillsammens med det nya slingpaketet med plan översida. Retorterna soft 50 mm ovantor elimpakotata dvre bojar och skilfergenomsättningen varierade mellan 240-305 kg/h, fack. Av indersökningen framgår, att retorioma idea är för stora för färket och att föröränningen med det nya elingpaketat ekar på ett tillfredestalland, sätt. En jämn förbränning och en jämn askatros har ippnätts. Den optimala skiffergenomsättningen ligger sed säkernet över 200 kg/h, fack såväl för olje- som gasproduktionen. Utbytena ärd iske försämrade jämfört med dem som erhölla vid sidigare använda retorter. Diftöverukettet kan hållas lägge med oforländrad inbrähning av askan. Angutoytet blir lägre vid de erhållan goda pyrölysutbytena.

Som avalutning på försöken insattes retorter som oven men med
gjuten underdel av 8-format tvärsnitt. De goda resultat, som uppnåtts
1 experimentugnen med retorter och slingpaket, har gjort, att
Kvarnterp I har ombyggts och under höstens lopp kommer resultat
från driften att försligga. All anledning finns att antaga, att
om alla de erferenheter, som erhållits i experimentugnen, utnyttjas,
så skall den ombyggda Kvarntorp-ugnen få den högre kapaditet med
semma utbyte, som erhållits i experimentugnen.

3. Pluidiceringoforacken und av a series in his military co

I vidigare åreredogörelser hat meddeläte att struktingsförhellandenn vid fluidisering av struktur etnistrate strukture.

Pyrolyefdracken utfürdes: med intrakt lippvärmning av den Zluidiserade bilden och utfürena av oljakoch gas baständes vid olika temperaturer, pyrolystider seh konstoriekare dödk gasuterhölle. Busta resultatet synes man få med korn < 1 me vid en pyrolystenperatur av 550° och helst upp mot 1 h pyrolystid.

Hungas AO i Recklinghausen. Denna firma har tillsammans med
Lurgi en försöksanläggning för högtemperaturpyfolys. Deras förfarande, som är utformat för pyrolys av kölstyber ger SO-haltiga rölgaser och en sämre olja im dan vi får vid värs metoder.
Rågasen tåller endast en låg hal av svavelvats och koksen
är blott delvis utnyttjad. Det finns knappast nägra utsikter
att vidare utveckla förfarandet, så att det bättre skall passä
vår skilfer.

Under årst har studiet av virmsöverföringsförhållandens i den fluidiserade bälden, förbranning av stybbkoks och förgasning av denna med kolsyra och vattenanga avslutats. Nya förgasnings-

Vermeevergångstalet variera: Starkt med bl.a. temperaturen och kornklassen. Så ha de uppmätta & värdena legat mellan 100 och 300 koal/m², h. C.

Vid studiet av förbreimingen av stydekoksen har sadana faktorer som temperatur, syrets partialtryck, stydbens kornklass och,
gashastighet studerats. Med de erhalina resultatan kan skeendet

i om kontinuerligt arbetands laboraterieresktor någet så när
beräknas, men några försck under kontinuarliga betingelser har
icke utförts, dels emedan förgasning är mere aktisli an förbränning,
dels emedan AB Atomenergi haller på med förbrunningsförsök.

was the second of the second s

Förgasningen av stybbkoksens kol och svavel med vattenånga resp. koldickid har utförts enligt samma teknik som använts vid förbränningsförsöken. Kolförgasningen går betydligt långsammare än förbränningen. Först över 350° är reaktionshastigheten till-räcklig, om vattenånga användes. Med kolsyra blir temperaturen 100° högre. Man måste därför räkna med relativt lång kontakttid,

Svavlet föreligger som järnsulfid i pyrolpsåterstoden. I det aktuella temperaturområdet är partialtrycket för svavelväte mycket lågt, varför avavlet endast kan förgasas, om vatten- resp. kolsyre-överskottet är mycket stort. Detta kan icke vara fallet i en kontimuerligt arbetande förgasningsreaktor och därför förgasas blott en ringa mängd av svavlet.

Dessa försök med vattenånga resp. koldioxid som förgasningsmedel fullföljdes icke, utan i stället påbörjades försök med luft eller syre jämte vattenånga som förgasningsmedel vid en temperatur av 900° och med kontinuerlig in- och utmatning av koks resp. aska.

Vid de avslutade luft-N₂-försöken konstaterades att kolsyran vid 900° icke himmer reagera med koksens kol vid de bäddhöjder (< 2 m), som kunde erhållas i apparaten. CO₂/CO-förhållandet i gasen var därför högt. För att detta förhållande skall understiga l måste man troligen räkna med bäddhöjder på 5 m. Vid en gasblandning med 12,5 % syre erhölls vid 950°, 1,2 m bäddhöjd och 1,9 % kol i utmatad aska, en gas med 11,4 % CO₂, 3,0 % CO, 1,4 % H₂ och 2,7 g 3 per Nm³. Vid förgasning av skiffer i stället för koks erhölls i stort sett samma resultat, men kolvätehalten var högre och 3-halten flera gånger högre.

Förgasningsförsök med syrs och vattenånga pågår nu, men även i detta fall kan icke högre bäddhöjd än 2 m åstadkommas.

För slutligt avgörande om vilken bäddhöjd, som är erforderlig för att viss önskad gassammansättning skall erhållas, måste försök i större skala utföras. Sådana är också nödvändiga som ett mellansteg vid övergång till stor skala, eftersom uppförstoring av fluo-solid-reaktorer ämnu icke beräkningsmässigt behärskas. Öckså för att konstatera att cirkulation av fast material från förgasnings- till pyro-lyszonen kan åstadkommas, måste försök i större skala genomföras.

Försök att direkt förgasa stybben har gjorts hos BASF dels

1 Winkler-generator med luft, dels i Flesch-Winkler-generator

med syrgas. Utlåtandet från BASF var rent negativt. Man ansåg, att

man med ett bränsle med så hög askhalt, icke skulle få tillräckligt

hög verkningsgrad och i stället försslogs förbränning i fluidiserat

tillstånd, en väg, som vi icke kan gå med tanke på 30,-problemet.

4. Byddnads- ooh vägmaterial:

a. Byggnadskalk.

Sedan kalkhydratfabriken igångsatts och produkt av tillfredsställande och jämn kvalitet erhållits, har laboratoriets oorganiska
avdelning undersökt kraftkalkens egenskaper och hur dessa kunna
fürändras på olika sätt. Då det finns stor samnolikhet för att
nya normer für provning av puts och bruk kommer att antagas, har
mycket arbete nedlagts för att ge kraftkalken ett bättre läge inför
dessa nya normer.

Så har t.ex. undersökts, hur hållfastheten förändras genom tillsats av vulcancement, av portlandcement och av återstod erhållen vid kalksläckningen. Därvid har konstaterats, att för erhållande av den hållfasthet, som de eventuellt nya normerna kommer att fordra, cirka 30 % tillsats av vulcan- eller portlandcament är erforderlig. I stället för dessa 30 % cement kan cirka 50 % av släckningsåterstoden inmalas mot nu använda 15-20 %.

Den uppnådda hållfastheten är beroende på hur provkroppen lagras, på tryckytans storlek och om mellanlägg användes vid provtryckningen.

Vidhäftningsförmågan hos puts av kraftkalk på olika underlag och draghållfastheten i murfogar har bestämts. Genom tillsats av 2 % vägsalt kan bindetiden fyrdubblas. Specifika ytan hos olika bindemedel har bestämts och därvid har konstaterats, att kraft-kalken beträffande finkornighet ligger mellan kalcitkalk och cement.

Under året har ett flertal diskussioner förts med Byggnadstekniska institutionen vid Chalmers, med Byggnadsstyrelsen och Statens
Provningsanstalt beträffande kraftkalkens egenskaper i jämförelse
med andra produkter av liknande slag. Undersökningar av olika
slag har utförts på flera håll och normer har diskuterats, men
inga slutgiltiga resultat i berörda avseenden har ämmu erhållits.

性多数人物磁器或链接 电路压电池

mality of the property of the control of the contro

b. Porballast.

I förra årsredogörelsen meddelades att försöken att framställa porballast genom expansion av skiffer hade avslutats med negativt resultat. De ha under året återupptagits enligt något andra linjer

än tidigare. Genom att använda vissa tillsatser och malning av askan till cementfinhet kan genom upphettning en expansion åstadkommas. Vi hade vid våra tidigare försök eftersträvat en 5 dubbel volymökning. Detta är enligt uppgift onödigt mycket. En 3 dubbel skulle vara tillräcklig och detta kan åstadkommas utan tillsatsmedel om expansionen sker vid dirka 1300°. 200 kg aska har sänts ned till Barlin för undersökning hos Kerabedarf. Någon rapport från detta försök har icke erhållits. Försöket utfördes där nere av icke kvalificerad personal och får nog anses delvis misslyckat och definitiva resultat kan knappast förväntas, om icke undersökningen förlägges till Kvarntorp. Pörhandlingar föres nu mellan AB Elementmontage, som äger patentet, Mälardalens Tegelbruk och css om gemensamma försök. Tegelbruket har i sin ägo vissa ugnar och utrustning som är lämpad för sådana undersökningar och vi torde ha stor nytta av ett dylikt samarbete. Om pågående förundersökningar ge positivt resultat torde nästa steg bli inköp av en ugn från Tyskland. Frodukten är på stark frammarch och bör kunna produceras billigt av skifferaska, varför relativt goda förtjänster kan förväntas.

The first was the side of the second

c. Mursten.

I tidigare årsredogörelser har redogjorts för de möjligheter, som finns att tillverka mursten av skifferaska och kalk. Den sten, som de senare åren har tillverkats av aska från Kvarntorps-ugnerna har aldrig kommit upp i den kvalitet, som tillverkades av den aska, som erhölke från ugnerna, innan de byggdes om. Bland annat kan färgen

icke godkännas. Vi har därför i stället försökt bränna t gel av askan. Ugnsaskan håller ca. 350 kcal/kg, vilket teoretiskt skulle räcka till för bränning av tegel. Bränslakostnaden skulle ju bli minimal och hittills erhållna tegel har varit vackert röda, frostbeständiga och med en hållfasthet på 265 kg/cm². Vi har nu etablerat samerbete med Lina tegelbruk i Södertälje om försök i atörre skala.

d. Vagnaterial.

I förra årsredogörelsen omnämndes att en armerad betongprovväg byggts i Kvarntorp. Som slitbana på denna väg har använte en
blandning av ugnssaka (C-5 mm), kalk och mindre mängd cement.
Under ett år har under hårda betingelser 720.000 ton passerat
över denna väg. Vägförvaltningen har inspekterat vägen och
funnit den vara väl bibehållen. Förvaltningen önskar för att
definitivt våga uttala sig om möjligheterna att bygga vägar av
Kvarntorp-material, att en provväg på 1 km lägges i samband med en
vanlig betongbana. Härför fordras extra utsållningsanordningar.
Sådana finna och kommer nu att uppmonteras.

III. Olleproblem.

1. Hydraring.

Genom hydrering kan de flesta råoljor kvalitativt förbättras, men för nit processem skall bli ekonomisk fordras tillgång till billigt väte.

ee Com Ca**rle** 特殊網点的的 Gain Solder a

En direkt bydrering av den tungs skifferoljan för framställning av disselolje som kuvudprodukt är konomiskt sett otänkbart på grund av den höge väteförbrukningen. Önskar man emellærtid ur beredskapssynpunkt framställä störeta möjliga mängd motorbränslen så finns flera tekniska processer, som böra knima tillämpas. Möjligen kan det bli nödvändigt att utföra försök i så större försöksanläggning för fastställande av vissa konstruktiva datas

Genom hydrerands spaltning han dromater framathiles, vilket
ekonomiskt och kanske också ur berdiskapssynnunt kan vara motiverat
Hur hydreringen emellertid un utfören; så torde dat savil av omn
som av BASF och Union Oil vara fastställt, att den tyngste delen
av oljan (15 - 50 %) bör avskilja före hydreringen benna del kan
visserligen hydreras, men väteförbrukningen blir brisligt stor och
kräver mycket dyra anläggningar Den tyngte fastställt savilde avskiljas genom destillation, enar den joke Hr skiljar bår kan blott
måd avårighet brämmas inom verket. Avskiljandet bör ske genom
koksning, som möjligen kan göras skommalak koksning Hr slisså
en nödvändig förutsättning för varja steg av nydsering siler aromatisering av oljan.

För studium av hydreringen kommer lakorstorismissigt ett antal rena kolväten att hydreras under varierande betingelser och på olika katalysatorer.

2. Kckening.

sedan fraktionem < 350° avdestillerate; lettrende oljenangi
upphettats till torrnet. Utbytenk av de blik bronkterne befor
på med vilken hastighet dastillationer utfores ben erhaling

The state of the s

did berigh his

koksen har en ackhalt av blott 0,1-0,3 % och en svavelhalt av cirka 1 %. Dessa siffror är mycket uppmuntrande, när det gäller möjligheten att fremställa elektrodkoks. Ett prov på en sådan koks erhållen vid kokening av Eo III hos Union Oil har sänts till Skandinaviska Grafitaktiebolaget i Trollhättan för undersökning. Denna koks höll 0,35 % aska och 0,75 % svavel.

Om nuvarande oljepriser läggas till grund för en beräkning om en koksning är lönande eller icke, så är det tyvärr så, att prisskillnaden mellan eldningsoljorna och ur dessa erhållna förädlade oljor är så ringa, att priset på koksen blir avgörande, när det gäller processens räntabilitat.

IV. Gasproblem.

1. Svavelrening.

Försök med svavelkonvertering enligt Girdler ha pågått under året för att undersöka, om någon bättre katalysator än den från Salpeterverken levererade kan finnas. Den är ju egentligen avsedd för konvertering av koloxid.

Pågående försök har löpt under en tid av 5 månader, men resultaten kan ämmu iske helt överhlickas. Det gäller att finna katalysatorer med bättre mekamisk hållfasthet, med mindre halt av reducerbar substans och med större förmåga att spalta merkaptaner och neutrala svavelföreningar med kokpunkt inom gasbensinområdet.

Det har hittills konstaterats, att omsättningen vid <u>Girdler</u>spaltningen icks påverkas av stora variationer i ångtillsatsen.

Troligen är huvudreaktionen en hydrering och icke som <u>Girdler</u>
påstår en hydratisering. Ångförbrukningen har därför kunnat minskas.

I laboratorieapparaturen har vi fått avsevärt bättre konvertering och längre livslängd än i driftanläggningen. Datta beror troligen på att vid laboratorieundersökningen har smörjolja och högkokande merkaptaner avskiljts effektivt. Avsikten är nu att undersöka om icke en helt svavelfri gas kan erhållas genom konvertering i två steg.

2. Rökgasorna.

a. Hening av rökgaserna.

Under det gångma året har undersökts en serie delproblem, som uppträde vid rökgasrening med ammoniak.

Für att undersika olika inhibitorers effekt, när det gäller att fürhindra oxidationen av en ammoniumbisulfit-sulfit-lüsning, har, enär dat enligt litteraturen är sulfitjoner, som oxideras, vid alla, försöken valts en lösning med det högeta pH, som förekommer vid absorptionsprocessen, d.v.s. 5,5. Detta motsvarar den lösning, som matas in till absorptionsprocessen. Emedan rökgasen har varierande sammansättning både med avseende på syrehalt och halten inhibärande ämnen från skifferns organiska substans har försöken utförts med luft resp. ren syrgas. Även temperaturens betydelse för oxidationen har undersökts. Av ett 70-tal undersökta produkter, som enligt, litteraturen skall vara oxidationshämmande, kan som eärskilt goda framhållas

2.h diaminofenolhydroklorid(amidol), p-fenylendiamin och p-aminofenol. list Made Malding Constitute

Den form av desse nedsatte oxidationer med alrea 70 %

Vid exidationen bilds assoningstifut och det giller då att ur denna lösning kunna utvinna desta sulfat vælljär form. Enligt uppgifter, som erhölis i Möskvar kinde vid staftverket därstädes erhållas ett 97-95 %-igt assoningsulfat. Sensa indönstning till halva vikten och centrifugering av an exiderad och avdriven absorptionslösning har vi endast erhållit din 93-5 %-ig produkt.

Denna höll föruten sulfat sens erhållit din 93-5 %-ig produkt.

ticsulfat. Genom toraning vin 160 under i ling kan ett 96-97 %-igt salt erhållas.

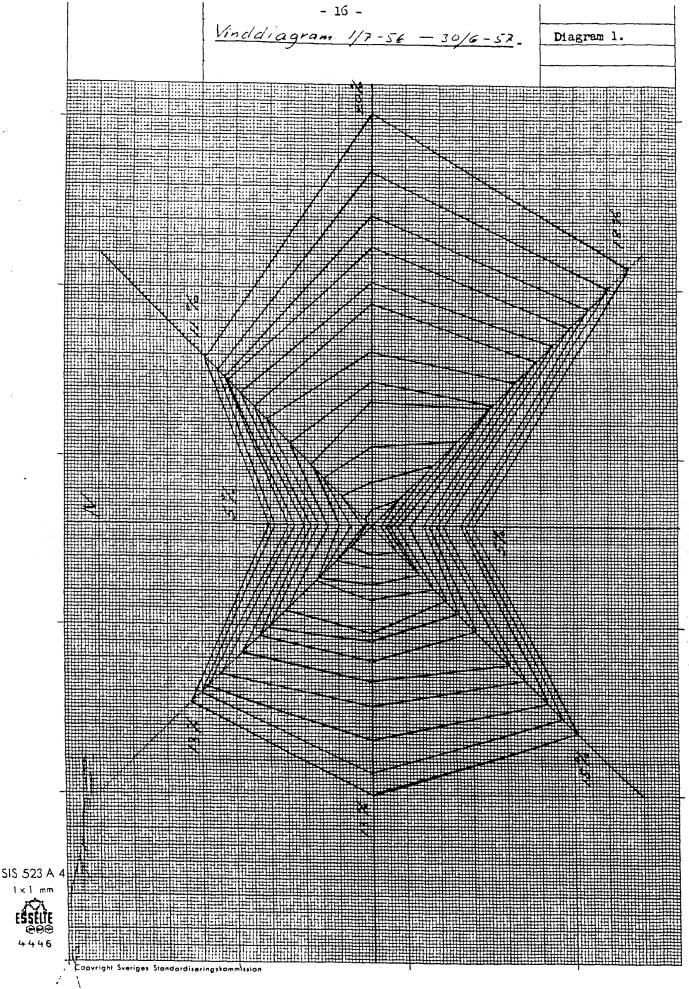
Den oxidation, som erhålles vid 60, evdrivning, kan helt undertryckas, om avdrivningen iker i vaknim vid 40° som 27.5 mm Hg. Ammoniakförlusterne blir halvid som avdret end 2000 som 27.5 mm Hg.

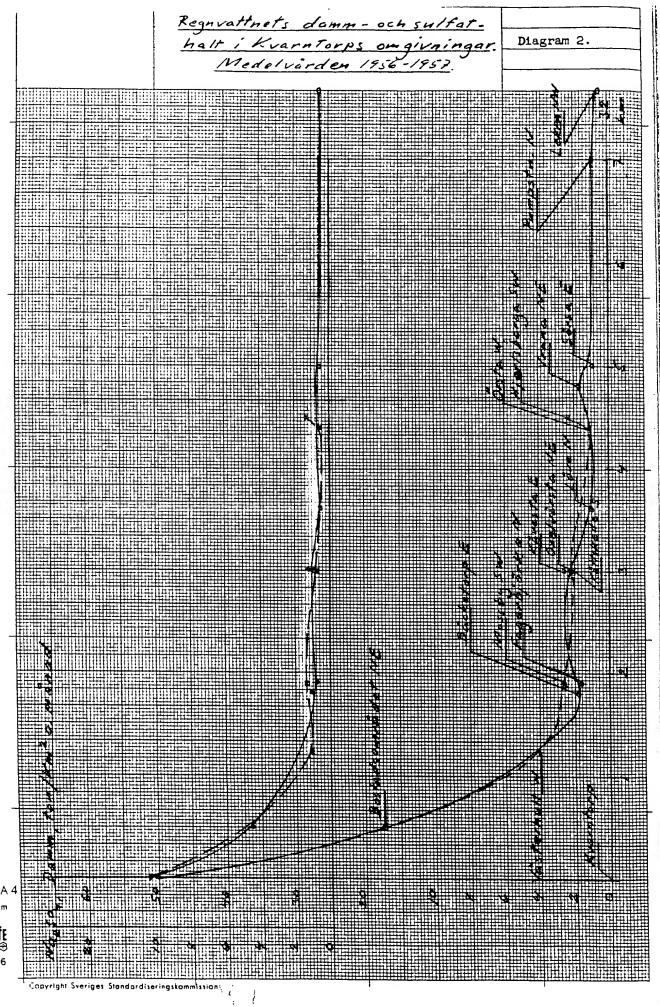
I den halvstore snisggningen harven serie försik miforts för att studera förlusterna av ammunisk som svæveldiskid i avgående renad rökgas. Det har visat Bignett de Verklige Törlusterna är mångfalt större än de som kan berkmas enligt Vibus amerikanska formler. Vid god rening (< 1605 1650), är den verklige ammonisk förlusten cirka 10 gånger den berkmats Vid dälig rening (> 0.1 % 502) öxar förhållandet mellan erklig öbb berkmat ammoniskförlust kraftigt. Orsaken till færre dälige överensetlinnelse är aerosolbildning i gasfasen under absorptionen Aerosolen består av ammoniumsulfit, som kan slåk ned i att elektröfilter under exidation till sulfat. Ammoniskförlörbeten kan på så sätt nedbringas till 3 k kg ammonisk per till gavoninen svaveldioxid mot annare 20 å 25 kg.

En del data, såsom sulfit-bleutit-læningere viskositet
och specifika värm samt sambandet sellan absorptionskapacitet
och absorptionstemperatur har bestänte

b. Luftföroreningar i Kvarntorpa omgivningar

Medelhalten av damm och sulfat der de Solk annad promoter av diagram 2 och tateli 2: denna 4 mil 2 van inford skillnaden mellan ären 1955-1956 och 1950 val de Solk annad nav Skat, medan sulfatet minskat någotna störe sere la sam dysk annad läget of Srändrat.





IS 523 A 4

ESSELIE SE© € ⊕ 4446

Tabell 1.

Liesegang.

Svav 1 1 mg/100 h

	Maxvärden	für 4 månad	ers period	er -	.:	
	1955	ing the second	1956	÷.	. 1	957
Stn.	h	٧	â	h.	v	8
, Vr	10,2	10,3	11,2	8,3	7,2	8,9
Οx	19,0	12,1	21 , 2	7.5	12,1	7,6
KA	20,0	24,0	33,6	38,2	17,1	19,7
31	28,0	30,0	41,6	39,0	19,4	18,3
9a	18,2	14,5	6,5	5.2	7,4	9,0
Bo	42,0	42,5	64,3	24,5	41,2	28,0
vR	94	126	99	107	125	154
VE	16,0	26,4	19,0	10,7	19,2	29,0
Йo	12,4	26,5	20,8	15,2	23.7	26,1
Hy	14,4	34,0	25,4	48,0	24,2	18,2
HJ	13,1	32,8	15,6	11,5	36,5	48,0
Katt	9.5	29,9	6,9	8,4	6,4	12,5
KEL1	10,0	30,0	8,5	12,6	6,2	11,5
LJ	50,0	39,4	29,7	59,5	41,0	18,6
		ક કે		Red	Jen I .	
		Medelvärden	för 4 mån	aders per	loder	
Vr.	6,1	5,1	4,5	4,7	3,9	4,8
Ox.	10,1	5,7	6,5	5.7	6,5	4,2
Kä	10,2	8,3	13,8	15,1	10,2	8.7
BH	16,9	11,6	19,8	17,4	14,0	10,1
Fa	8,1	5.5	3.7	3,6	4,6	5,1
Во	26,2	18,2	21,9	17,3	25,1	12,4
Κv	52,0	69,4	67,5	73.5	50,9	101,9
Vä	8,8	12,1	8,5	9,0	8,1	12,5
Мо	9,4	13,0		9,6		
Hy	10,3	14,2	13,1	23,5	17,6	13,0
HJ	4,8	12,6	5.7	5.9	10,1	16,2
Kätt	5,7	9.5	3.7	6,2	3.7	6,4
KHII	5,6	9,4	4,4	6,6	4,0	6.3
LJ	26,5	20,7	21,2	36, 8	21,3	11,8

Tabell 2.

Nederbord 1956-1957.

Värdena i ton/km², månad (= g/m², månad).

Värdena i ton/km , mänad (= g/m ,mänad).						
Stn.	Na 204	Diff.	Dame	Diff.		
Kv	11.2	-1,6	50,2	-9,4		
Pa .	0,8	-0,2	1,6	+0,1		
rr	0,6	-0,3	1,0	-0,1		
Pn	0,5	-0,1 👵	0,9	-0,2		
Во	4,6	-0,4	17.3	-0,5		
0x	0,9	<u>+</u> 0	2,2	+0,5		
٧r	0,7	-0,1	1.7	+0,1		
BK :	1,1	<u> </u>	1,8	-0,2		
KH	1,2	+0,3	2,6	+0,3		
នខ	0,5	± 0	0,9	+0,1		
IJ	1,2	-0,3	2,2 _\	+0,2		
KK11	0,6	<u>+</u> 0 🚓 😭	1,35 e	+0,3		
KHtt	0,7	-0,1	2,1	+0,4		
Mo	1,4	-0,2	2,6	-0,1		
Hy	1,8	-0,2	2,5	-0,1		
Hj .	1.3	-0,1	2,3	+0,3		
AR	1.1	-0,4	4,0	+0,1		
Ör	0,6	-0,2	1,1	-0,2		
Få	0,7	-0,1	1,6	+0,2		
Вой	0,7	<u>+</u> 0	1,8	+0,5		
Le	0,5	+ 0	0,5	+0,1		
		 .				

c. Kerresion och restming

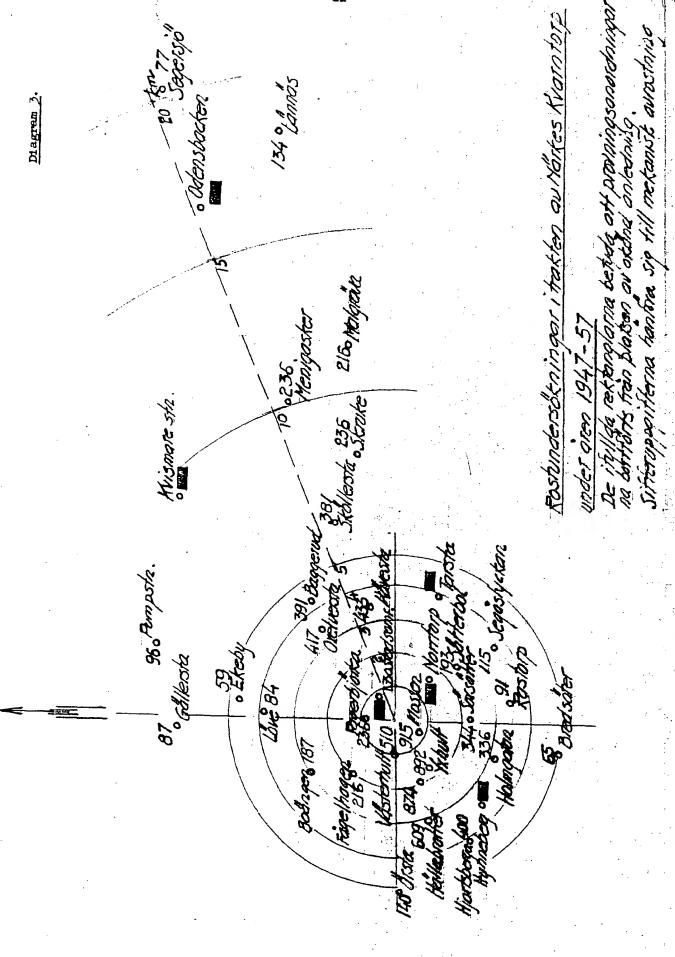
De jämplåtar som utsattes 197/för exponen pg. Avarhtorps
omgivningar har nu efter 30 år intagnte som makenisk skenisk siler
makanisk avrostning. Resultatet anglyst 15 standa hing framgår av
diagram 3-4.

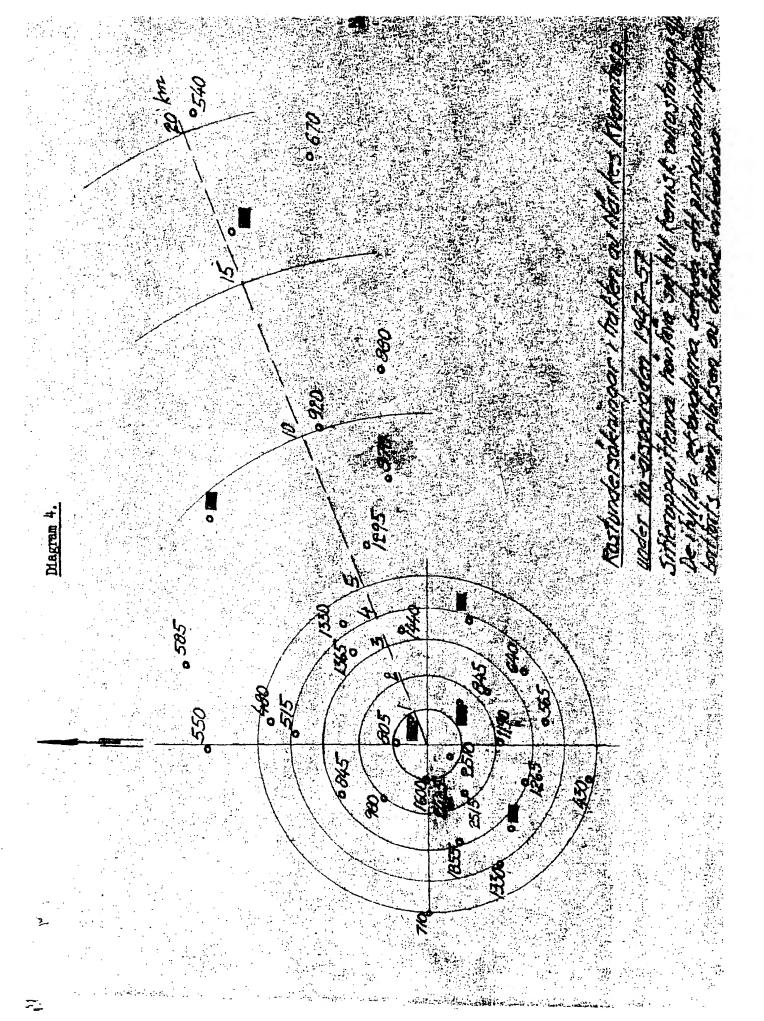
2950 års plåtar komplemente i 100 mille mit vanligt.

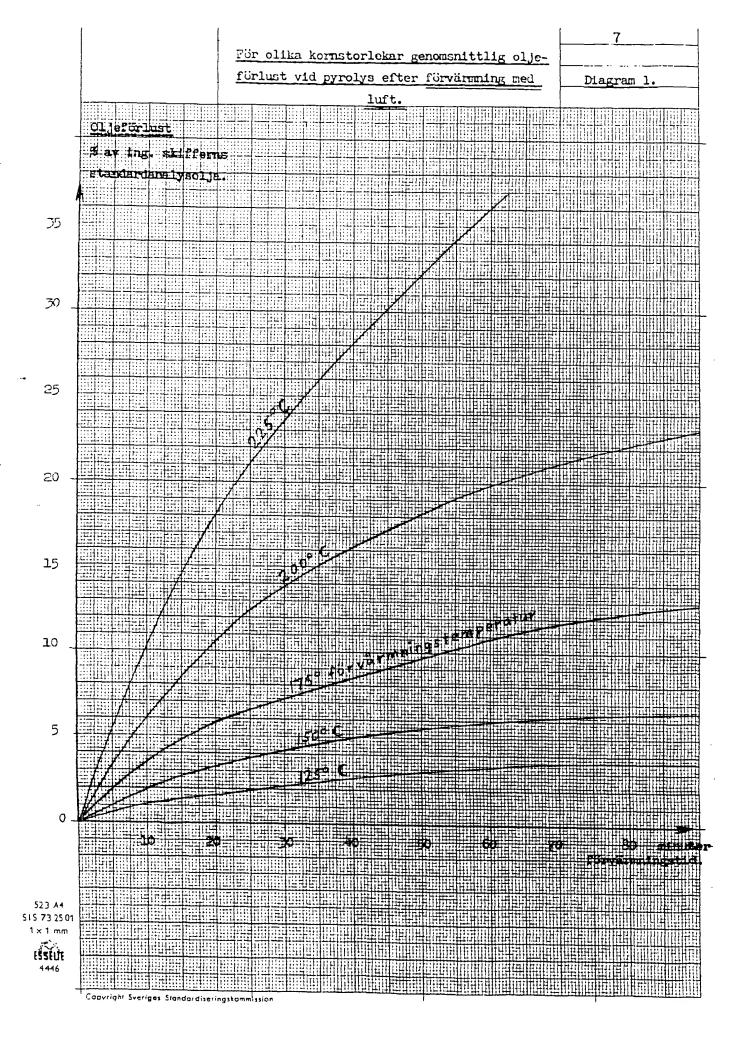
intagits en gång under året 100 mille i 100 mille mit vanligt.

angivas utanför eirklasse 100 mille mi

Under 1956 usattes by thousand seminations of the seminary of







4. Fluidiseringsförsöken.

Beträffande pyrolys av finkornig skiffer i fluidiserat tillstånd redovisades i förra årsredogörelsen, att för erhållande av maximala oljesoch gasutbyten fordrades långa medeluppehållstider även vid höga pyrolystemperaturar och att oljebildningshastigheten ökade allt långsamsare med stigande temperatur. Konnstorleken invertiade dessutom så att oljeutbytet sjönk med ökad kornstorleke.

För att få en bättre uppfattning om pyrolysmekanismen och dyta över pyrolysförloppet har utförts en serie pyrolysförsök under isotema förhållanden. Tekniken är den att till en större mängd send, som fluidiseras och som värmts till önsked temperatur sätta en mindre mängd skiffer och sedan följa olje- och gasbildningen semt analysera uttappa koksprov.

Tidigare undersöhningar ha visat, att kerogensönderdelningen är en första ordningens reaktion, medan olje- och gasbildningen icke somes vara av beständ ordning utan sker med avtagande hastighet ju längre porolysen fortskrider. Kornsterlekens inverkan är föga undersökt, men vid relativt långsem upphettningshastighet har ingen inverkan märkts.

De omder året utförda försöken har utförts i den tidigare beskrivne apparaturen vid temperaturer mellan 375° och 525° och med kornstorleken mellan 0,125 och 2,0 mm i snäva fraktioner.

Oljebildningshastigheten avtager med tiden, varför alliså oljebildningsn icke sker efter en enda första ordningens reaktion. Sammelikt her man att räkna med en serie första ordningens reaktioner och oljebildningen sker genom en serie krackningsreaktioner, son förföna allt långsammare. Man skulle också kunna tänka sig, att den allt långsammare oljebildningen skulle bero på allt långsammare förångning av primärt bildad olja, vars högkokende fraktioner förångns långsamt. Deitta strider

emellertid mot den tidigare erfarenheten, att oljan blir allt lättare ju längre pyrolysen framskrider. Hastighetskonstanten (k) och dess temperaturberoende har bestämts och därur har aktiveringsenergien beräknats. Vid slutet av pyrolysen har k sjunkit till hälften av sitt begynnelsevärde.

Ej heller gasbildningen sker som en enda första ordningens reaktion. Hastighetskonstanten avtager under pyrolysens förlopp. Gasens sammensättning ändras mycket litet under pyrolysens gång, varför gasbildningen approximativt kan följas genom uppmätning av gasen.

Någon strikt parallellitet mellan olje- och gasbildningen föreligger icke, utan proportionen mellan dem ändras med försökstemperatur och pyrolysgrad. Vid 425° och däröver har förhållandet bildad olja/gas ett högsta värde i början av försöket. Förhållandet var högst vid 425° och avtog med stigande temperatur. Vid 375° ökade förhållandet under försökets gång. Gas bildas dels vid den primära kerogensönderdelningen, dels vid sekundär krackning. Gasbildningen pågår vid de högre försökstemperaturerna långt efter det oljebildningen upphört.

Gasbildningens temperaturkoefficient har icke kunnat bestämmas med någon större säkerhet. Den synes öka under pyrolysens gång. Vid högre temperaturer tenderar halten omättade kolväten att sjunka något under pyrolysen, medan halten mättade kolväten i det närmaste är konstant och vätehalten ökar från 16 till 27 %. CO₂- och CO-halterna är högst i början och sjunker snabbt till halva begynnelsevärdet. Kornstorleken synes icke inverka särskilt på gasens sammansättning. De grövsta kornen 1,5 - 2 mm ger dock mindre gasmängd.

Både olje- och gasbildningsresultaten samt koksanalyserna tyder sålunda på att åtminstone de grövsta kornen orsakar sämre pyrolysresultat. Ingen tillfredsställande teoretisk förklaring kan lämnas,
varför stora korn även vid långa pyrolystider ger ofullständigare pyrolys.

Möjligen kan en långsammare pyrolys resultera i att kerogenet till en del förvandlas till föreningar, som är svårare att pyrolysera. Någon skillnad i kvaliteten mellan korn av olika storlek kan analytiskt icke konstateras.

Genom ovannämnda försök har ytterligare kunskap vunnits om pyrolysförloppet, men flera försök i modifierad försöksapparatur är nödvändiga.

Byggnads- och vägmaterial.

a. Byggnadskalk.

Laboratoriets uppgift har, när det gällt byggnadskalken, närmast varit att försöka höja kvaliteten ytterligare. Förutom nya luftinträngningsmedel har undersökts, hur vissa tillsatser till kalken inverkat på hållfastheten. Det har därvid konstaterats, att fetare bruk medför högre hållfasthet, men att ren kalkdeg dock blir relativt svag. En tillsats av 2,8 vikts % aluminiumsulfat höjer hållfastheten cirka 30 %, och vid en tillsats dessutom av 3 ½ % vägsalt höjes hållfastheten ytterligare ca. 35 %. Vid en tillsats av 10 vol. % gips blir hållfastheten har efter 5 månader ökat med ytterligare ca. 10 %. Vattningens betydelse för bruket är stor. Oavsett blandningsförhållandena ökar vattningen hållfastheten med 20-30 %. En lufthalt upp till 15 % har ingen hållfasthetesförändring till följd.

Nya normer för kvalitetsbestämning av bruk ha diskuterats. Enligt dessa kommer vår kalk i ett sämre läge än det den för närvarande har.

Även bindetiden för kalk, som användes under olika fuktighetsförhållanden och på olika under lag, har undersökts. Vid dålig tork eller vid dåligt sugande underlag bör ca. 20 vol. % portlandcement tillsättas kraftkalkbruk 1:5.

5. Mursten, mellanväggsplattor och dräneringsrör.

De f Tyakland utförda försöken att genom torrpressning av en blandnin av aska kalk och vatten tillverka mursten ha nu med klart negativt resultet definitivt slutförts. Vi skola istället genom strängpressning försöka erhålle stem av godtagbar kvalitet. I en sådan press skall cesal malianväggapiattor tillverkas. De i Svedala utförda första underekkningarna vore lovenda. Efter ångbehandling av plattorna hade dessa en hållfasthet av 90 kg/cm² vinkelrätt mot och 180 kg/cm² i strängpressriketningen. En inköpt strängpress är just under montering i Kvarntorp. I denna strängpress skola också försök att göra dräneringsrör utföras. Kemiskt torde rörens kvalitet bli sådan, att de utan tvekan kan godkännas.

e. Expansion av skiffer.

te i förra årsredogörelsen omnämnda expansionsförsöken med skiffer ha kompletterats med försök att expandera den s.k. grönskiffern, d.v.s. den skiffer, som ligger under oljeskiffern. Expansionen blev tyvärr alldeles för otillräcklig, nämligen 1,5 - 2,5 gånger. Expansionsförsöken äre därmed avslutade med rent negativt resultat.

d. Vägmaterial.

Den nästan helt utbrända fraktionen 0 - 5 mm av <u>Kvarntorp</u>
ugnarnas aska blandad med 20 % cementfin osläckt kalk och 2 % vägsalt
binder mycket snabbt. Denna massa hårdnar ytterligare vid ångbehandling.
Massan har utlagts som slitbana i en armerad betongväg av 20 meters
längd och 4 meters bredd. Vägsträckan är förlagd inom verket och är
hårt trafikerad. Först efter ett år kan man uttala sig om produktens
användbarhet som vägmaterial.

III Oljeproblem.

1. Bensinraffinering.

Som tidigare meddelats måste en katalystisk krackraffinering av råbensinen utföras i två steg, ett första hydreringssteg och ett andra reformeringssteg. Allt efter driftbetingelserna erhålles olika utbyten av bensin av varierande kvalitet. Det första steget, hydreringen, innebär behandling av en för petrolemmindustrien okänd råvara, medan reformeringen av den hydrerade produkten knappast innebär någon nyhet. Arbetet har för den skull koncentrerats på hydreringssteget.

En serie förberedande laboratorieprov i bänkakala hade givit vid handen, att råbensinen icke behövde underkastas någon förbehandling, att hydreringen kan utföras med torr skiffergas eller konverterad spaltgas, att råbensinen icke bör lagras före hydreringen, att Cc-Mc-Al-katalysatorn behåller sin aktivitet inom ett mycket stort temperaturintervall (200-475°), vilket innebär förenklade driftbetingelser och att renbränningen av katalysatorn med luft och kväve återställer aktiviteten samt att inaktiveringen av en regenererad katalysator sker med samma hastighet som vid en ny katalysator. Som ett approximativt värde på katalysatorns livslängd kan anges, att man icke bör räkna med mer än 100-200 kg råbensin per kg katalysator. Därefter måste katalysatorn renbrännas.

För närmare studium av reaktorkonstruktionem, byggdes en halvstor apparatur med en nominell kapacitet av cirka 5 liter bensin per timme vid 15 atö. Apparaturen kan, om vissa glasdetaljer utbytas, användas upp till 50 atö.

Råbensinen filtreras genom ett keremiskt filter och pumpas till en förvärmare, där den under 50 atm förvärmes till 300°. De expanderar därefter till en förångare, där temperaturen är 250 och trycket detsamma som arbetstrycket. Till denna förångare inledes till 325° förvärmd vätgas. Blandningen av bensin och vätgas överhettas därefter och ledes till reaktorn med en Co-Mo-Al-katalysator. Den hydrerade bensinen utkondenseras i kylare, varefter kvarvarande gas tvättas med lut, blandas med vätgas och återförs i systemet.

De viktigaste resultaten äro: En av processens kärnpunkter är förvärmningen av råbensinen. Den måste ske under högt tryck utan förångningen ning, då koksningen blir omärkbar. Vid den efterföljande förångningen vid lägre tryck erhålles endast en liten tung oljerest (1 %). Reaktionshastigheten är så hög, värmeutvecklingen så stark och värmeledningsförmåga/så låg, att reaktorn måste köras adiabatiskt med en högsta sluttemperatur på 475°. Katalysatorns livslängd är ungefär den som erhållits vid försöken i bänkskala och renbränningen medför icke några svårigheter.

Det andra steget, reformeringssteget, har icke studerats i den halvstora apparaturen utan endast vid modellförsök med rena kolväten.

Som reformeringskatalysator användas antingen platina eller Co-Mo-Al. Bensinproduktens kvalitet är oberoende av vilken katalysator, som användes, men koksbildningen är betydligt mindre på platina. Försöken har därför koncentrerats på denna senare katalysator.

Kommersiella platinakatalysatorer, som dehydrera naftener till aromater eller hydrokracka och isomerisera paraffiner, ha framställts. Tyvärr har vi icke lyokats framställa någon sådan, som aktiverar båda dessa reaktioner. Ej heller var detta förhållandet med en av prof.

Groth erhållen katalysator. En annanförmåga, nämligen att överföra paraffiner till aromater, tillskrives de kommersiella platinakatalysatorerna. Även häruti har vi hittills misslyckats.

Raffineringsförsök har också utförts hos <u>BASF</u> och <u>Lurgi</u> i <u>Tyskland</u>. Resultatet av dessa undersökningar, som också ligger till grund för den offert som avlämnats, kan sammanfattas så, att oberoende av försöksbetingelserna erhålles alltid stabila och svavelfria bensinprodukter. Utbytet är direkt beroende av det oktantal, som önskas. Vid ett 90 %-igt utbyte erhålles oktantalet 90 och vid ett 80 %-igt oktantalet 99, under förutsättning att bensinen försättes med 0,06 vol % bly. De muntliga uppgifter som lämnats ha varit svävande, varför en skriftlig rapport har begärts.

2. Den tunga oljan.

a. Hydrering.

De flesta tyngre oljor kan förbättras genom hydrering. För att processen skall bliva ekonomisk fordras tillgång till billigt väte.

I förra årsredogörelsen rapporterades att genom hydrering vid lågt tryck bortskaffades svavelföreningarna och olefinerna mättades, medan endast en del av kväveföreningarna avlägsnades och aromaterna förblev opåverkade. Högre tryck (> 100 atm) är nödvändigt och som första undersökning pågår nu modellförsök med rena kolväten med en CoMoAl-katalysator. I samband härmed utarbetas också analysmetoder och de olika kolvätena i dieselfraktionen (200-350°) kartlägges.

EAST har utfört hydreringsförsök med toppad Ljungströms-olja och toppad ugnsolja. Den förra kunde hydreras direkt vid 100 atm och 400°, varvid erhölls 25-30 % tungbensin (70-200°) med oktantalet 85 (0,04 % bly) och 75-80 % dieselolja med cetantalet 22. Ugnsoljan kunde icke hydreras direkt utan 65 % av olja avdestillerades (< 360°). Denna del gav vid hydrering 30 % tungbensin och 70 % dieselolja med 82 i oktantal resp. 23 i cetantal.

Det alltför låga cetantalet tyder på att aromaterna praktiskt taget icke hydrerats.

Husky 011 i Amerika har också försökt hydrera toppad ugnsolja. De har kommit till ungefär samma resultat som BASF. En dieselfraktion (< 350°) utgörande 57 % av oljemängden hydrerades vid 35 atö och 400°C, varvid erhölls en produkt med 0,6 % svavel. Vätekonsumtionen 73 m³/t olja är fyra gånger den man räknar med vid hydrering av en olja med motsvarande svavelhalt. En kraftig hydrering har sålunda ägt rum men trots detta är produktens cetanindex endast 24 mot 21 för den ingående produkten.

Union 011 i Amerika anser, att hela råoljemängden sålunda inklusive bensinen och utan att destillera av någon tung fraktion utan svårighet kan hydreras. Något definitiv rapport har icke erhållits men av hitsända prover att döma ha samtliga aromater hydrerats till motsvarande naftener men någon fortsatt hydrering har icke skett. Dieselfraktionens cetantal blir därför fortfarande för lågt, men kan kanske höjas tillräckligt genom tillsats av någon tändningsaccelator. Väteförbrukningen är dessutom oerhört stor.

b. Koksning.

mycket hög, om man hydrerar hela oljemängden. För att minska väteförbrukningen brukningen kan före hydreringen genom destillation den tyngsta delen avskiljas, men om denna del icke skall bliva för stor blir den av becknatur utan något egentligt värde. Om ingen destillation företages före hydreringen måste efter denna fraktionen över 350° avskiljas. Inom petroleumindustrien användes denna del som råvara för katalytisk krackning. En sådan utväg är i <u>Kvarntorp</u> otänkbar, då kvantiteten blir för liten för en sådan anläggning. Mojligen blir det en eldningsolja nr 4.

Utvägen blir då den, att i stället för hydrering underkasta den toppade oljan en koksning, då man erhåller en lämplig olja för hydrering och en återstod i form av koks. Intresset för denna senare produkt är stort, om den kan användas för elektrodtillverkning eller för metallurgiska ändamål. Prov utförda i Amerika och Östtyskland ge vid handen att skifferkoksen är tillräckligt ask- och svavelfattig för att lämpa sig för elektrodtillverkning. Grafiteringsförmågan är tillfredsställande. Koksningen skulle sålunda som huvudprodukt ge gasol, bensin, motorbrännolja och högvärdig koks.

IV. Gasproblem.

1. Syreborttagning och svavelkonvertering.

Avox-anläggningen igångsattes den 12 maj.De förväntningar man ställde ha helt infriats. Katalysatorn är efter 5 månaders drift ännu lika aktiv som vid starten och syrehalten i rågasen efter reaktorerna är så låg att den icke är analyserbar.

Svevelkonverteringen i <u>Girdler</u>-anläggningen har efter igångsättningen den 8 juni liksom syreborttagningen i <u>Avox</u> fungerat helt tillfredsställande. Den totala svavelhalten i den till ammoniakanläggningen ingående rengasen ligger omkring 50 mg/Nm³, vilket är ett mycket lågt värde och bättre än vi vågat hoppas på.

2. Rökgaserna.

a. Rening av rökgaserna.

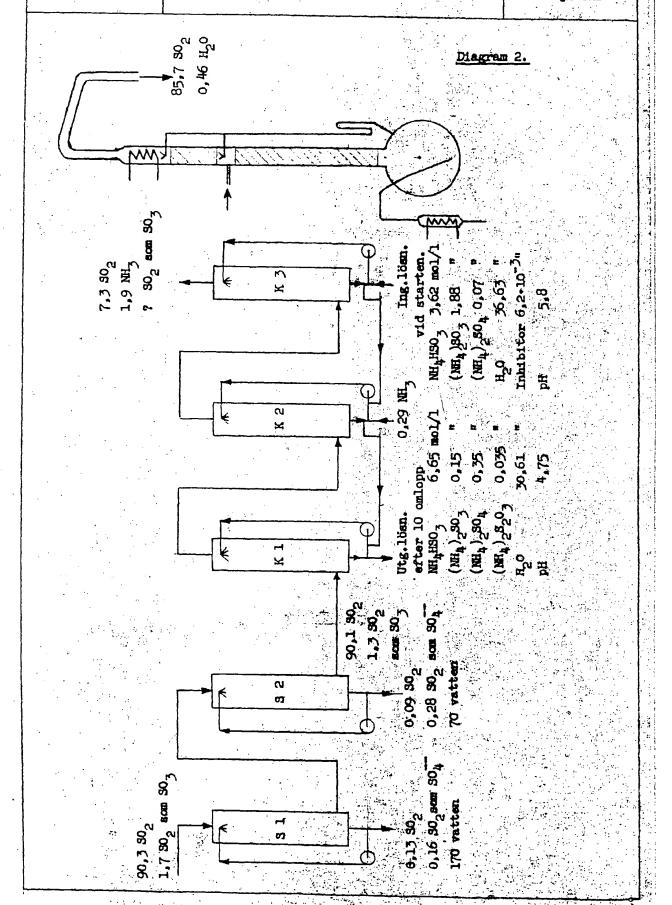
Den för rökgasreningen uppförda halvstora anläggningen på 35 km³ rökgas per timme har nu varit i drift över ett halvt år och värdefulla erfarenheter ha vunnits vid försöken.

Den varma rökgasen pass rar först ett elektrofilter med mycket stor överkapacitet (1000 m³ gas/h). Rökgasen går därefter till toppen av en vattenskrubber (S 1 diagram 2). Den bestrilas där i medström SSAB

Rökgasreningsförsök, april 1956. Vikter, kg.

26.10.56.

0. Rejnholm



med vatten från fyra hårdporslinsdysor. Sedan gasen passerat ytterligare en skrubber och en droppfångare kommer den in i första absorptionstornets botten (K 1). Absorptionslösningen tillföres i tornets topp och cirkulerar i motström. Gasen får därefter passera ytterligare två absorptionstorn (K 2 och K 3). Tornen, som har en inre diameter av 6", äro fyllda med Raschig-ringar av oglaserat porslin.

Absorptionslösningen från absorptionstorn K l pumpas till destillationsapparaturens förvärmare och därifrån in i destillationskolommen. Den från kolomnens topp avgående svaveldioxiden uppmättes och avleddes till atmosfären.

I diagram 2 är inritat en balans i kg från ett representativt försök. Som syncs är SO_2 -förlusterna i tvättvattnet relativt små och SO_2 -halten i utgående rökgas låg. SO_2 -balansen är icke exakt, enär en del SO_2 har avdrivita ur absorptionslösningen. Hur halten SO_2 förändras under processons gång framgår av tabell 2.

Tabell 2.

Ingående	Tvättvatt-	Efter	Efter	I utg.rök-	Utvunnen
rökgas	net	K l	K 2	gas ef.K 3	SO ₂
0,8 %	< 0,002 %	0,45 %	0,17 %	0,07 %	

Den vid desorptionen erhållna svaveldioxiden är ca. 98 %-ig.

Förutom försöken i den halvstora apparaturen har laboratoriemässigt vissa bireaktioner studerats. Dessa äro ännu icke avslutade. De äro av två slag, oxidation av sulfitjonerna till sulfat och termisk sönderdelning av bisulfitjonerna till sulfat, tiosulfat och elementärt svavel.

Omidationen minskar vid lågt partialtryck på syret, vid låg temperatur, vid närvare av inhibitorer, vid kort kontakttid och liten kontaktyta, med hög koncentration på lösningen och vid lågt pH. Den termiska sönderdelningen hålles tillbaka vid låg temperatur och vid låg halt av tiosulfat i lösningen.

Vid kylning av rökgasen kan man i stället för vatten använda olja.

Om man kunde finna en olja, som har god beständighet mot oxidation och mot svaveldioxid samt lågt ångtryck vore det tänkbart att man kunde arbeta vid sådan temperatur, att oljans värmeinnehåll skulle kunna användas för alstring av vattenånga. Av utförda undersökningar på olika oljor även syntetiska sådana framgår, att man icke vågar räkna med högre oljetemperatur än 200° och att endast syntetiska oljor äro att räkna med vid denna temperatur. Alla övriga koksar i för hög grad. Ångtrycken för de hittills undersökta syntetiska produkterna är emellertid samtliga höga.

b. Luftföroreningar i Kvarntorps omgivningar.

För att få ett mått på SO₂-halten i atmosfären runt <u>Kvarntorp</u> ha <u>Liesegangs</u>-klockor liksom förut om åren varit utplacerade på de platser, som framgår av diagram 3. I tabell 3 har angivits medel- och max.-halterna svavel i mg per 100 tim. Vindfördelningen under året framgår av diagram 4. Som ett allmänt slutomdöme kan sägas, att en tendens till minskad SO₂-förorening av luften förefinnes.

Vid granskning av primärsiffrorna framgår det att de högsta topparna och det största antalet toppvärden inträffar under vinterperioden.

Medelhalten av damm och sulfat i ton per km² och månad framgår av diagram 3 och tabell 4. I denna senare äro också motsvarande mängder för föregående år införda. Halterna äro bestämda på nederbördsvatten uppsamlat per månad. Värdena äro över lag lägre än närmast föregående år.

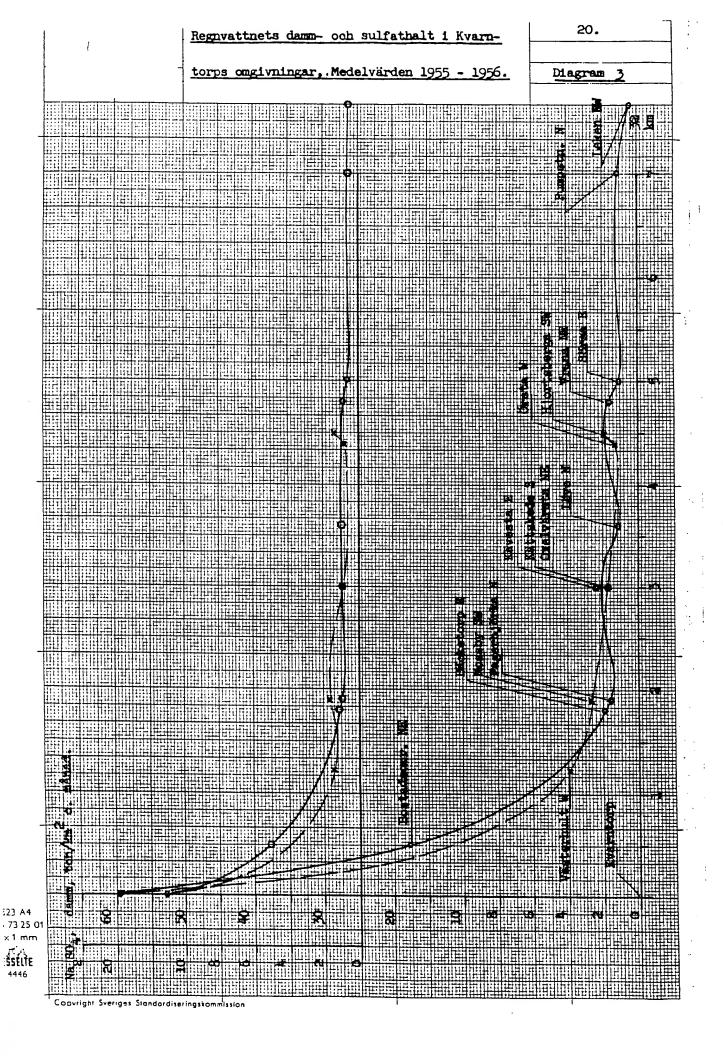
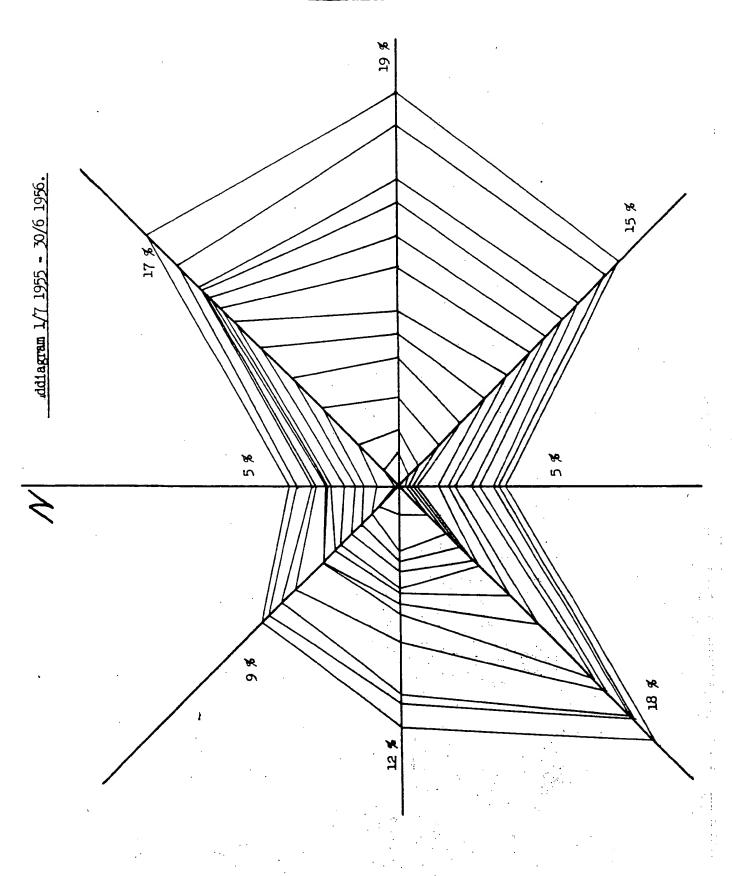


Diagram 4.



Tabell 3.
Svavel i mg/100 h
Max.värden för 4 månaders perioder.

	105/1								
. .	1954		1955		1956)			
Stn	h	V	s	h	V	S			
Vr	24	19,2	8,0	10,2	10,3	11,2			
ΣO	<i>3</i> 5	21	12,3	19,0	12,1	21,2			
Kä	23	32	16,3	20,0	24,0	33,6			
Pä	<i>3</i> 5	42	27	28,0	<i>3</i> 0,0	41,6			
Fa	23	14,5	9,3	18,2	14,5	6,5			
Во	82	60	105	42,0	42,5	64,3			
Κv	122	177	120	94	116	99			
Vä	24	27	28	16,0	26,4	19,0			
Мо	13,0	48	22	12,4	26,5	20,8			
Ну	2 5	94	20	14,4	34,0	25,4			
НJ	14,5	50	51	13,1	32,8	15,6			
Kätt	-	-	20	9,5	29,9	6,9			
Käll	-	-	16,9	10,0	30,0	8,5			
Lj	-	-	32	50,0	39,4	29,7			
	Medelvärden	för 4 måna	aders perio	der.					
۷r	11,8	8,4	4,8	6,1	5,1	4,5			
x0	16,0	10,3	5,8	10,1	5,7	6,5			
Kä	13,6	18,3	7,6	10,2	8,3	13,8			
Bä.	55	26	11,5	16,9	11,6	19,8			
Fa	9,3	6,2	5,0	8,1	5,5	3,7			
Во	49	35	32	26,2	18,2	21,9			
Κv	51	60	93	52,0	69,4	67,5			
Vä	10,9	13,1	14,2	8,8	12,1	8,5			
Mo	9,7	22	12,6	9,4	13,0	10,1			
Ну	14,4	42	13,4	10,3	14,2	13,1			
НJ	5,8	6,8	16,2	4,8	12,6	5,7			
Kätt.	-	-	8,6	5,7	9,5	3,7			
Käll	-	-	6,7	5,6	9,4	4,4			
LJ	-	-	19,2	26,5	20,7	21,2			

Tabell 4.

Stn	1955-56	1954-55	1955-56	1954-55		
	Na	2 ^{SO} 4	Da	Damm		
Kv	12,8	17,4	59,6	58,1		
Fa	1,0	1,5	1,5	2,9		
Lä	0,9	1,1	1,1	1,5		
Pu	0,6	1,0	1,1	1,1		
Во	5,0	6,9	17,8	25,6		
Oπ	0,9	1,5	1,7	2,2		
Vr	8,0	1,2	1,6	2,0		
Bä	1,1	1,8	2,0	2,6		
Kä	0,9	1,4	2,3	2,5		
Sö	0,5	8,0	1,0	1,0		
Lj	1,5	2,3	2,4	3,0		
Käll	0,6	1,0	1,0	1,3		
Kätt.	8,0	1,3	1,7	2,0		
Мо	1,6	2,2	2,7	2,6		
Hy	2,0	3,2	2,6	3,0		
Vä	1,5	2,2	3, 9	3,8		
Ör	8,0	1,2	1,3	1,1		
Få	0,8	1,5	1,4	2,3		
Boä	0,7	1,1	1,3	1,8		
Le	0,5	0,9	0,4	0,6		

c. Korrosion och rostning.

De sedan flera år påbörjade material- och rostundersökningarna pågå.
Några defiritiva resultat föreligga ännu icke, men i vissa fall ha de
erfarenheter som hittills vunnits resulterat i att förslag i materialfrågor kunnat lämnas driften.

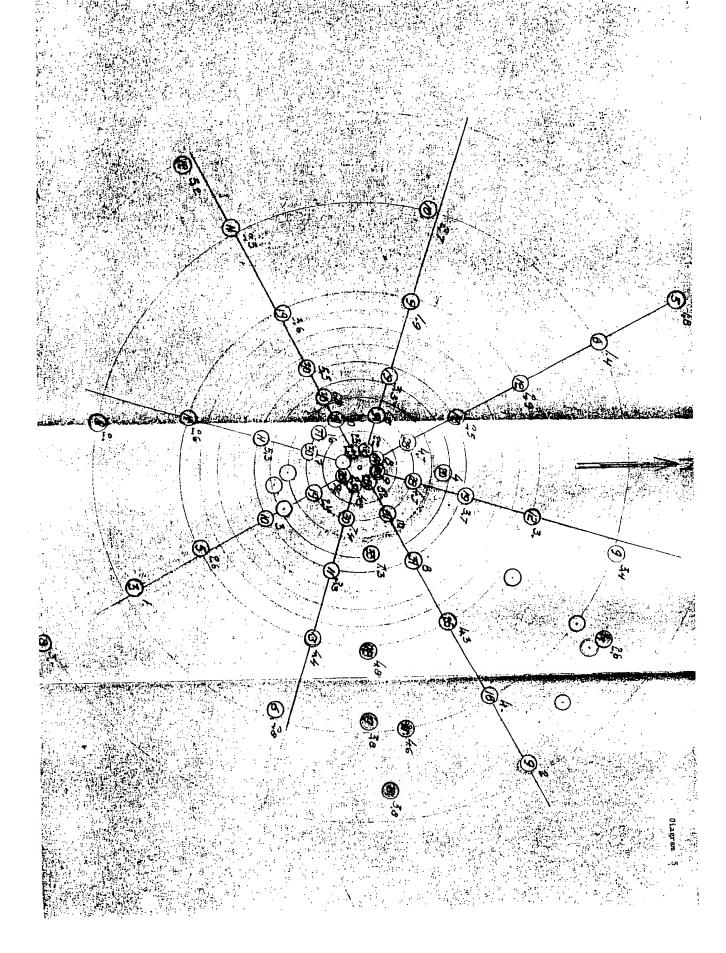
Av diagram 5 framgår korrosionsangreppet på de av Statens Provningsanstalt utsatta provplåtarna. Siffrorna ange viktsminskningen i gram, de inom cirklarna för perioden 1950-1956, de utom för året 1955-1956. De fyllda cirklarna markera platser tillkomna 1952. En antydan till ökad förrostning öster om verket föreligger.

V. Avloppsvattnet.

Den i förra årsredogörelsen deklarerade försämringen av avloppsvattnet upphörde under vintern och har nu förbytts i en klar förbättring. Sedan nu pyrolyspumpstationens kapacitet ökat är förbättringen sådan, att ingen anmärkning i något avseende kan riktas mot avloppsvattnet. Såväl järn- och fencl- som syrehalterna äro bättre än vad som fordras enligt Vattendomstolens beslut. Den inträdda förbättringen torde icke vara tillfällig utan med god skötsel av anläggningen bör den vara definitiv och sålunda bör alla svårigheter beträffande avloppsvattnets kvalitet vara eliminerade.

VI. Uppgifter av rent analytisk natur.

Övergången till att använda mera fysikaliskt inriktade analysmetoder pågår. Under året har inköpts en <u>Pulfrichs</u> refraktometer och en röntgenapparatur för studium av bl.a. katalysatorer. Den förra är i drift. Den skall ersätta den mindre noggranna och numera ganska uttjänta <u>Abbés</u> refraktometer. Röntgenapparaturen är ännu icke driftsklar. Under året har ju både <u>Girdler</u> och <u>Avox</u> kommit igång och lämpliga gasanalysmetoder har utprovats. Mycket tid har också åtgått för att utexperimentera analyser, som äro behövliga, när ammoniakanläggningen igångsättes under höstens lopp.



VII. Aktuella problem för kommande året.

Undersökningarna i experimentugnen kunna i det närmaste anses vara slutförda likaså försöken över den nya bensinraffineringen. Rökgasreningen, stybbproblemet samt byggnads- och vägmaterialfrågorna bearbetas ytterligare. Beträffande rökgasreningen kan möjligen vidgat samarbete med ryssarna påskynda lösningen av frågan. De ha ju redan 3 å 4 års erfarenheter från en anläggning i stor skala. Vad gäller stybbproblemet, kommer kanske den kontakt vi redan haft med Tyskland att under året utvidgas att också gälla Amerika. Eldningsoljans förädling genom koksning kommer under året att närmare tagas upp till bearbetning. Undersökning av utländska skiffrar kommer att fortgå i den mån sådana anländer till Kvarntorp. Driftforskning och analytisk grundforskning kommer att bedrivas i den takt personal- och laboratorieutrustning tillåter.

Närkes Kvarntorp i oktober 1956

16. Sthjackerg

Redogü**re**lsa

över verkasshoten vid Svenska Skifferolje Aktiebolagets laboratorica i Mirkes Myarmtoro 1.7. 1956 - 30.6. 1957.

Innebållsförteckning

		sid.
I	Tillogithe commencement and an accommencement	1
H	Skiffer- och eskprobles	1
1	Dillingsho skilling accommendations and accommendations	1
3-,	Jugoplanien-skiffer	1
i),	Polen-Siller	3
2.	Underschninger i experimentugnen	3
3 .	Fluidiscriugufürsöken	4
ħ.	Branch- och vägmaterial	7
a.	Rygmoistalk	7
ħ.,	Porballast	, 8
3.		9
Cl c	Tagestorial	3.0
III.	Oljeproblem	10
l,	Hydrering	10
2.	Kokuning or busensensensensensensensensensensensensens	11
IV	Gasproblem someorementation of the contract of	12
1.	Syavelrming	12
2.	ROMBERS BETTER B	13
a.	Raning av religezerna	13
b.	Luftförereningar i Kvarntorps emgivningar	3.5
2.	Northelen och restning	20
A	Avloppevattnet	24
ŢV	Uppgifter av rent analytisk natur	24
VII	Alcheella problem für kommande året	05

I. Inledning.

Laboratoriets personalstyrka är oförändrad sedan föregående år. Undersökningar av pyrolys och förgasning av skiffer i fluidiserat tillstånd, rökgasrening, koksning av olja samt av byggnads- och vägmaterial pågå och väntes fortsätta under nu löpande budgetår.

II. Skiffer- och askproblem.

l. Utländska skiffrar.

e, Brasilien-skiffer,

Fit från <u>Irani</u> i <u>Erasilien</u> erhållet skifferprov på ungeför 500 kg krossades ned till 25 mm. En <u>Fischer</u>-analys gav vid handen, att skiffern gav 8,5 % olja. En standardenalys gav 7,6 % olja. 3,5 % vatten, 3,8 % gas och en koksrest på 86 %.

Material- och värme-balenserna baserade på 1 kg skiffer framgår av tabell 1.

Tabell 1.

·	Vikt	Total C	H	s	Kalorier
In: Skiffer	1000	165,8	23,9	34,2	1950
Ut: Olja	76	65,6	8,8	0,8	785
Che	38	1.3,9	5,1	13,2	830
Vatten	3 5	-	3.9	0,2	-
Keks	860	85,8	5,6	18,0	850

Oljan, som håller ca. 25 vol.-% bensin, har ca. 1 % svavel och 0,5 % kväve. Den har låg specifik vikt och är av paraffinisk karaktär. Gasen håller ca. 24 % svavelväte och 30 % kolväten jämte ca. 6 % gasol. Poss undre värmevärde är omkring 7000 kcal/Fm³

Kekseps svavelhalt är 2,1 %. Askans mjukningspunkt ligger omkring 1100° i exiderende atmosfär.

Irati-skiffern är mycket lik <u>Kvarntorp</u>-skiffern och <u>Bergh-Kvarntorp</u>-meteden är utan tvekan den metod, som är den lämpligaste, när det gäller att pyrolysera <u>Irati-skiffern</u>. Vi ha för vederbörande firma i <u>Brasilien</u> förklarat, att vi är beredda att genomföra ett försök med 75 ten i vår experimentugn.

b. Jugoslavisk skifferolja.

Från Jusslavien har tillställts oss ett fat skifferolja, framställd ur Aleksinac-skiffer i en "Gas-combustionretort". Frågan gällde att undersöka denna olja och jämföra den med den olja, som framställts ur Aleksinac-skiffer i Kvarntorps experimentugn.

Man kan icke drage alltför vittgående slutsatser av denna jämförelse. Skillnaden består i huvudsak däri, att Bergh-Kvarntorp-metoden gar en bättre oljekvalitet med högre halt av lågkokande bennin- och oljekomponenter. Viskositet, askhalt, koksningstal, vattenhalt och bediment är klart lägre för den i Kvarntorp framställda oljan. Utbytet blir kenske lägre i Bergh-Kvarntorp-ugnen.

2. Fluidisoringsförsöken.

De kontinuerlige förgasningsförsöken med skiffer och skifferkoks har helt deminerat under det gångna året. Vissa svärigheter med recktorernas uppvärmningssystem vid den erforderlige höga temperaturmivån har medfört att försöken dragit ut på tiden. Då recktionstemperaturen ligger vid 900-950° är dessutom sintringurisken mycket stor. Värmeutvecklingen är beroende av gashastigheten och av syrchelten i ingående gas. Värmeavledningen är beroende av huvudsakligen kornens

rürelser, vilka bestämmes av kornsterleken och gashestigheten.

Vid de första försöken, då låg gashastighet förekom, användes luft och vattenånga sem förgasningsmedel. Genom att höja gashastigheten kunde syrehalten höjas till 35 % vid en korngräns på 1 mm. Så sem processen nu utformas tycks en syrehalt på 35 % i ingående gas vara tillräcklig. Det har försökts att föra in koncentrerat syre på clika nivåer ovanför hottenplattan, men då har sintring inträtt. Den gashastighet, som kan användas vid förgasningen i fluldiserad bädd begränsas uppåt av det förhållandet, att för mycket fina korn icke bör ryckes med gasen och tvingas genom cyklonen eller föras ut ur reaktorn. Den erforderliga bäddhöjden får naturligtvis icke heller öka för mycket.

Det är givet att omsergsfull utformning av bottenplatten, så att punkter med dålig strömning av det fasta gedset icke kan uppstå, samt noggvann kontroll av geshastighet och kornstorlek är väsentliga punkter för störningsfri drift.

I förra årsredogörelsen meddelades, att de bäddhöjder eller gaskontektider, som kunde uppnås i leberatoriereaktorerna icke var tillräckliga för att nå god omsättning av bilded kolsyra vid förgasvingen med luft. De fortsatta försöken med syrges och vattenånga har viset, att den meximala bäddhöjden ca. 2 m, icke heller var tillräcklig för att nå tillfredsställande omsättning av ången, även om den var högre än kolsyrans omsättning. Gasen håller därför mycket kolsyra i förhållande till kolonid och väte. Svævlet förgases vid närvere av ånga i betydligt högre gred än då terr luft användes, varför man får räkna med 1-2 % svævelväte i gasen, då skifferkoks förgasse med syrgas och vattenånga.

De hittills erhållna laboratorieresultaten har diskuterats med firma <u>Lummus</u> i <u>Amerika</u> och en preliminär processberäkning för en pyrolys-2-stegs förgasningsprocess har utförts. På grundval av diskussionerna har ett kompletterande försöksprogram för laboratorieresktorerna upplagts. Detta skall vara genomfört under höstens lepp.

3. Övriga förstk på skiffersidan.

Under årets lopp har utförts en undersökning av driftsförhållendens i Bergh-Kvanntorp-ugnarna och en provperied har genomförts i den
ombyggda Kvanntorp I. Provtagningen och siktanalyser för bestämning av
grovbressens, de elektriskt värmda siktarnas och Symonskretsens
funktioner har utförts. Särskilda rapporter har utskrivits över samtliga dessa undersökningar.

Dessutem har strömningsförsök för att bestämma sambandet mellan tryckfall och gashastighet, kornstorlek, siktanalys och godsslag utförts. De orhållna data äre ämnu ej färdigbearbetade.

Pyrelysförsöken med skiffer från olika pallhöjder och platser i gruvan och analys av predukterna har fortsatts och avslutats, men resultaten har ännu icke bearbetats. Kristallvattenhalten i skiffern är av betydelse, varför försök att bestämma denna pågår. Den förefaller vara högre än vad geologerna uppskattat den till.

4. Byggnads- och vägmaterial.

a. Byggnodskalk.

Fortsatta undersökningar har utförts över kraftkalkens egenskaper och deras förändring genom inflytande av olika främmende faktorer.

Så har t.ex. kornstorlekens, vattenbehandlingens och tryckytans inflytande på hållfastheten undersökts. Dessutem har mycket arbete nedlagts på problemet att förstärka kraftkalken, så att vi ska kunna möta de krav på högre hållfasthet, som kommer att ställas på bruk, om de

föreslagna nya provningsnormerna för puts och bruk officiellt fastställes. Få provkroppar har konstaterats att ett bindemedel, som innehåller

15,5 % kraftkalk

1,0 % CaCl₂

15,0 % cement

70,7 % skifferaska

ger i blandningsförhållande 1:4 tryckhållfasthetsvärden fullt jämförbara med KC 21/4.

Pelare- och murbruksprov planeras att utföras vid någon provningsanstalt.

b. Spackel.

Betongspackel användes numera 1 stället för putsning på betongväggar m.m. Det betingar goda priser och ger löfte om god förtjänst. Baserat på kraftkalk som en beståndsdel har ett betongspackel med goda fysikaliska egenskeper komponerats. Ett större prov har sänts ut att provas på en byggnadsplats.

c. Porballast.

Den ojämförligt mesta tiden har använts för att närmare studera tillverkning av porballast, d.v.s. expanderat material för byggnadsindustnien. Ifrågavarande projekt har nu kommit så långt, att vi tillsammens med <u>Mälardalens Tegelbruk</u> har inköpt en ugn för framställning av 2 m³ porballast per timme. Denna ugn är just nu under uppmontering.

Utförda Laboratorieförsök har omfattat expansionsförsök med förvärmning till olika temperaturer med såväl ugns- som högaska. Pärvid har konstaterata, att en förvärmning till 400° är lämplig.

medan högse temperatur tycks skada materialets expansionsbefordrande egenskaper. Goda porballastkroppar erhölls av högaska vid cirka 12:00-12:0000, om expansionstiden var cirka 15-20 min. Ugnsaska gav sämre kroppar. Det fordras alltså en ganska hög temperatur och lång exponeringstid. Flera nedflussningsförsök gjordes på högaska med avsikt att försöka sänka temperaturen och förkorta tiden, men i intet fall erhölls så väl expanderade kroppar som tidigare. I samarbete med Mälardalens Tegelbruk har även utförts försök i roterugn. Dessa visade endast, att skifferaska fordrar högre temperatur än t.ex. lera.

En kalkyl för 100.000 m³ porballast per år visar, att goda förtjänstmöjligheter är för handen.

d. Vignaterial.

Vägteläggning med ett material bestående i huvudsak av kalk och aska är fortfarande aktuell. I samband med anläggandet av en ny infartsväg till industriområdet har räknats med ifrågavarande beläggning på en sträcka av ett par hundra meter. Askutsållnings-anordning för bl.a. detta ändamål har därför anskaffats. Beläggningen beräknas läggas ut efter den 15 maj nästa år. Den tidigare lagda provvägen på 25 m, som lades för 2 år sedan inom verket, har stoprat bra trots mycket tung trafik. Statens Väginstitut har materialet under provning.

e. Mursten.

De vid Lina Tegelbruk utförda försöken att blanda in 20 % slungkvarnsmalen ugnsaska i stället för sand gav vid handen, att en
vackert röd godtagbar fasadseen kunde erhållas. Askans svavelhalt
förorsakade emellertid saltutslag på en del stenar. Detta berodde,
trodde man på bränningsapparaturen, varför försök iställ t kommer
att utföras i en tunnelugn.

III. Oljeproblem.

1. Koksning.

Huvuduppgiften för den organiska avdelningen har liksom föregående år varit förädling av eldningsoljan. Som första steg i denna förädling skulle oljan koksas, varvid de högkokande, beckartade beståndsdelarna skulle avskiljas.

Farbwerke Hoechst i Frankfurt har för vår räkning utfört koksning av vår olja i laboratorieskala, varvid erhölls en koks med nedanstående analys:

Glödgningsförlust

3,21 %

Svaval

0,98 %

Aska

0.18 %

Vanadin

0,1 p.p.m.

Enligt Hoechst håller de bästa i marknaden tillgängliga elektroderna 2.5 p.p.m. vanadin och då både ask- och svavelhalten ligger väl under de tillåtna max.-värdena bör förutsättningar finnas att av skifferelja göra en förstklassig elektrodkoks. En provelektrod är tillverkad. Ienna undersökes vid en till Hoechst ansluten firma.

Om denna undersökning ger vid handen, att elektroden är fullgod, planeras att låta koksa cirka 20 ton olja hos Hoechst.

En kokaningsprocess kan icke bli ekonomisk, om den endast baseras
på koks. I de flesta amerikanska raffinaderier är huvudprodukten
"gasoil", som katalytiskt krackas till bensin, medan vid Hoechst
gasen nåsom råvara för petrolemkemikaller är huvudprodukten.

Som tillgare framhållits är "gas-oil"-fraktionen av skifferolja en mycket dålig råvara för krackning och nästan oduglig som dieselolja. Hydrering av denna är ekonomiskt möjlig endast om en kraftig ändring av prisrelationerna mellan eldningsolja, dieselolja och vätgas
inträder,

Willigheten att kunna använda skifferoljan för specialändamål undercökes för närvarande. Närmast gäller det att klarlägga oljans bemiska sammansättning. Det är en mycket brett upplagd undersökning, vid villen hydrering, debydrering och kromatografisk separation kommen till knydenning samtidigt sem ultraviolett- och röntgenspektrogram kommer att tagas upp.

IV. Casproblem.

1. Swavelroning.

Konvertetingen av gasens organiska svavelföreningar till svavelväte, vilket aker i Girdler-anläggningen, är en katalytisk reaktion.

Katalysatorn har leverorats av Svenska Salpeterværken. Den är avsedd för konverteving av koloxid och har icke till alla delar fyllt de krav, som man har rätt att ställa på en regenererbar katalysator.

Bland annat har den mekaniska hållfastheten visat sig vara dålig.

För den skull har försök utförts i en liten modellreaktor, Katalysatorprover från Salpeterværken. England och Tyskland har undersökts.

Resultatet av undersökningen visar, att en katalysator bestående av kobolimalybdat (3.5 Co + No) på en bärare av aluminiumoxid är mer aktiv ön den vanliga järnkatalysatorn och vid pridation ger den en mycket obetydlig värmetoning. Den mekaniska hållfastheten undersökes enligt en på laboratorict speciellt utarbetad metod. Den vanliga järnkatalysatorn faller vid detta prov fullständigt sönder, medan CoMoAlkatalysatorn är praktiskt taget oförändrad.

Reaktionsmekanismen har studerats, men försöken är ännu icke fördiga. Så mycket är klart, att speltningen av lägre merkaptaner är en jämviktsreaktion, varför halten organiskt svavel i produktgasen är beroende av halten totalsvavel i ingående gas. Man bör därför sträva efter en emsorgafull uttvättning av svavelvätet i svavelverkon. En sota av denna katalysator skall i höst inläggas i Girdler-anläggningen.

Or gredukteenen befries från bildet svavelväte och därefter får nessera katalysetern än en gång ethålles ytterligare svavelkenvartering. Den presentuelle emsättningen i andra steget är lika hög som i det första. Detta innebär, att det är nöjligt att genem en tvåstegsprecess erhålla en så svaveläri gas, att spaltning av metan och C₂-kelväten med ånga över Mi-katelyseter för framställning av syntesgas blir möjllig. I semband med dessa försök har en rant analytisk undersökning utförte för bestänning av neutralsvavel genem bränning i lampa, speciallt vid de låga halter, sem är att vänta vid en 2-stegsspaltning.

2. Rökgaserna.

- a. Renius av völgasorne.
- 1. Stoftavskiljains.

I ett litet provelektrofilter från AB Svenska Fläktfabriken utfördes under 20 dygn stoftavskiljningsprov på rökgas från kvarntoro 1. Gesmängd och gednostighet har under provet varierats. Rökgascus temperatur var orkring 250°, De utförde proven visar, att förutsättningarna för att navända elfilter är gynnsamma. Trots gasons sammannättning var det utföllde steftet terrt och hade svartbrun färg. På grund av 50 pentruare måste men rälma med viss korresion. En avskiljningsgrad på över 97 % är ingen svårighet att åstadkomma.

I ett provoggregat av <u>Hakees</u> multicyklentyp har utförts prev för att fæststilla dels oppareturens avskiljningsförmåga, dels apparaturens hållharnet mot slitage och korresion samt risken för belägg-ningar.

Totallyskiljningsgraden har varierat mellan 84,5 och 89,6 % bezonnde på mindre variationer i ingående gasens flygaska. Ingående stottkoncentration har varierat mellan 1,07 och 0,855 g/km³ gen. Tryckförlesterna Eger provanlöggningen har varit 45-51 mm vp. varti33 konsuer

8 à 10 mm vp för vördedninger. Gasmängden har varierat mellan 8400 och 9950 m³/n. Gastemperaturen har varit eirka 290°. Beträffande avskiljningskarakteristikerns kan i korthet sägas att för kornstorleken:

5 mikron är den samnolika avskiljningsgraden 72 🕏

91 🛪	tī	ŧī	17	11	1;	10
97 <i>1</i> 8	11	a	17	tr	11	15
100 %	tt	:1	tŢ	;1	11	25

Stoftet i rykgosen har visat sig vara betydligt finkomijare än vad vi tidigare riknet med.

Proven för bestämning av apparatens hållbarhet pågår. Slitaget förefaller vara mycket stort. Ricken för beläggningar synes vara mycket liter.

2. Absorptionsförsök med gasaentrifug i Vössefors.

Under hösten 1957 genomfördes vid Jössefors Eruk tillsam mans med Svenska Mackinverden ett antal försök med gascentrifug. Dessa avsåg bentömning av flödningsgräns med systemet luft-vatten, värmeväxling varm rökgas-vatten, asserption av svavsletoxid ur kyld rökgas med ammoniumbisulfit-sulfit-lösning och studium av sulfatbildningen i lösningen. En speciall rapport över försöken har utarbetats. I betraktande av centrifugens små dimensioner med kort diffusionsväg får den uppnåda renings- och absorptionsverkningsgraden anses ged, men det torde vara svårt att med hjälp av de erhållna försöksresultaten rökna sig till verkningsgraden av en centrifug i stor skala.

J. Kylning av rötgasor genom skrubbning med olja i gascenbrifug.

Den varma rökgason från Kvarntorp 1 som passerat Bahcos

multicyklonagsregat, skrubbades med olja i gascentrifugen. Den första
oljan, som användes, antracenolja erhållen genom Gokef, var lirekt
olämplig. Fen bill nactalin och beckade igen apparaturen mycket spart.

Olja, betechnad Mobiltherm 600 från Mobil 011, med ett ångtryck av 0,01 mm Hg vid 50° och 0,002 mm Hg vid 30°, var betydligt bättre. Dock inträdde även med denna olja vissa igensättningar. Om dessa bero på kvarvarande stofthalt i ingående rökgas, på korresionspredukter eller på koksning av oljan är ännu icke fastställt. Försöken pågår och boräktas vara avslutade under oktober månad. För kylning av gasen skall dyskammare insättas. Risken för igensättning av centrifugen skall härigenom minskas.

4. Utnyttjande av rikgasens värmeinnehåll.

Tidigare har redegjerts för kylning av de varma rökgaserna med olja i en gascentriftg. Den heta oljan skulle värmeväxlas med vatten under ångalstring. Den erbållna ångan skulle exempelvis kunna envändes vid avdrivningen av svaveldioxid ur den vid rökgasreningen erhållna ammeniumbisulfitlösningen. Pörberedande försök att istället för kylning med olja använda en regenerator fylld med exempelvis rullatensgrup av iämplig kornklass pågår. Vid passagen av rökgasen kyles denna somtidigt med att fyllningen uppvärmes. När fyllningen uppnått önskad temperatur, kopplas gasen om på en annan regenerator samtidigt med att den varma fyllningen bestrilas med vatten. Den alstrade vattenångan blir överhettad och bortgår i regeneratorns botten. För regeneratorhädden blivit tillräckligt avkyld kopplas varm rökgas åter in. Större försök att utvinna rökgasens värmeinnehåll enligt denna metod planeras.

5. Sönderdelning av bisulfitlösningar i autoklav.

Vid uttvättning av svaveldiomid ur rökgasen med ammoniak erhålles vid jömvikt en lösning av ammoniumeisulfik och ammoniumeulfik. Enrjämte föreligger ammoniumeulfak och tiomulfak. Vid upphettning av denna lisning sörfordalse bilmillitet omligt formaln

En jämförelse med denna Berie har vi i 1950 års serie från <u>Kvarntorp</u>
Under 25 månader exponerade platar avrostades 1952 kemiskt, och
resultaten framgår av diagram 5 deh 6. Jämförelsen förryckes av de
höga rostvärdena i sydlig riktning. Dessa höga värden orsakades av de
ständigt rökgasalstrande tipparna i skifferprottet. Värdena för
Kvarntorp är något högre än de för <u>Vxhult.</u>

1950 års rostundersckningar kompletterede 1952 och 1955 har i år ytterligare kompletterats för att mbjliggöra en fortlöpande kontroll av rökgasernas verkan på järn under 1950-talet. De för året aktuella cifferuppgifterna återflimes utanför cirklärna i diagram 7.

For att utrona i vilken omfattning forgaserna från Yxhult och från Kvarntorp inverkar på järne varmförzinkning köppar och silver har des sa material exponerats på tre olika ställen mellan de båda platserna Exponeringen bar skett dels 1 fris lucter; dels 1 s.k. ventometrar av plastmaterial. Dessa senere ar bå konstruerede att genom en vindflöjel öppnas eller stänges kamaler genom vilka ytterluft kommer in 1 apparaten. Med denna amordinina, som föreslägits av jägnästare Ronge och med två lika konstruerade apperater vanda mot var sitt rollgasomrade utsataes de inuti apparatemir del intige proverna fran rokgaser från var sitt håll. En okulär beslittning allr all tid-csäker, varför Kemiska Institutionen i ippsala beatant at lidmangden på exponerade kopper- och silverbleck enligt en coulometriek reduktionsmetcd. Då tiden för exponeringer endast varit camett halvt år, är det för tidigt att draga några slutsatser, men det förefaller som om angrep-pet på koppar- och silverplåtar är avsevärt större i Yxhultsområdet Undersökningen konner att fortsätta

$2NH_{1}HSO_{3} - (NH_{1})_{2}SO_{3}+SO_{2}+H_{2}O$

Den sålunde regenererade lösningen återgår till förnyad tvättning. Närvare av sulfat och tiesulfat nedsätter lösningene absorptioneförmåge, varför ett visst avdrag av lösningen blir nödvändig. Ur dette kan sulfat utvinnas genem indunstning och kristallication, medar tiesulfatet förblir etörändrat. Detta skulle sålunda komma att aurikas och absorptioneförmågen försämras. Tiesulfatet katelyserar dessutem sulfatbildningen. I stället för att låte avdraget återgå i systemet kan detta upphettas i en autoklav, 4 h vid 180° (7,8 ats) då man ur en lösning bestående av 3 moler bisulfit och 1 mel sulfit erhåller 3 meler sulfat och 1 mel svavel. Tiesulfatet sönderdelas också i sulfat och svavel. En anlägning på 70.000 Nm³ 802-haltig rökgas per h, sem arbetar enligt denna princip, finns i Nottingham, varför ett studium av denna sulägning kanske skulle vara värdefullt. Försöken kommer att fortsätta i större skala.

6. SO, reming pil torra vägen.

Vid de diskussioner, som för is med prof. Björling beträffande hans förslag att sulfatera oxiderne i skifferaska för utvinning av aluminium och kali kom frågan upp om möjligen askan kan användas för absorption av rökgasernas svaveldioxid. Teoretiskt och i princip är processen genomförbar, men det visade sig vid försök dels utförda i Kvarntorp dels hos Björling, att skifferaska icke hade en för detta ändamål tillräckligt hög aktivitet. Optimaltemperaturen för sulfatering är 550°, men man får icke tillnärmelsevis den absorptionsgrad, man eftersträvar.

Det bestämdes därför att försök med limonit skulle utföras. En mycket god absorption erhålles redan vid 300°. SO₂-halten nedgick till under 0.1 % i utgående gas, men materialet blev snart mättat med 80₂, beroende på att endast limenitets mangan sulfatiserades. Järneulfatoringen var minimal <u>mikiling</u> håller därför för pärvarande på med

en absorberende massa av manganoxidkoncentrat. En regenerering av manganoxiden är nödvändig. Man kan tänka sig en teknisk sönderdelning eller en reducerande spaltning. Undersökningarna pågå och beräknas vara avslutade inem några månader.

b. Luftrereningar i Kvarntorps omgivningar.

De tidigare om åren utförda <u>Liesegang</u>-analyserna utförds numera icke. De erhållna resultaten var ju endøst relativa, och det har för att kunna följa begasningen runt <u>Kvarntorp</u> ansetts tillfyllest med nederbördsanalyser. Modelhalten av damm och sulfat i ton per km² och månad framgår av diagram 1 och tabell 2. I denna senare finns också införd skillnaden mollan åre 1956 – 1957 och 1957 – 1958. Vindfördelningen under framgår av diagram 2.

Tendersen jämfört med föregående år är ökande för svavelhalten (Na₂SO₄) på platser näm <u>Kvarntorp.</u> I övrigt är läget oförändrat.

Durmhelten viser också en ökning i synnerhet på till <u>Kvarntoro</u> närbelägna platsex.

I virtras utförde Försvarets Forskningsanstelt en undersökning av rökgasernes spridring runt Kvarnterp. Den utfördes med hjälp av flyg- och markebservationer. Resultaten föreligger ännu icke, varför redogörelse av undersökningen får anstå, tills rapporten erhållita.

e. Kerrosion och restning.

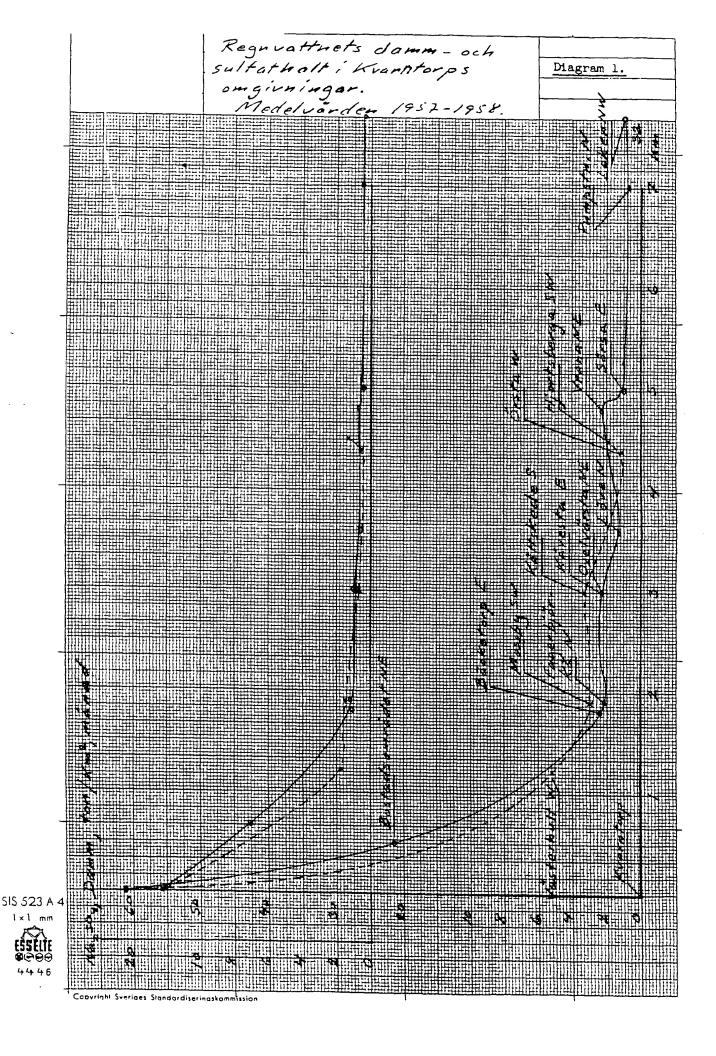
År 1956 uppsattes järnplåter på 18 platser incm ett område av ca. 2 km runt fältugnarna i Hynneberg. Från varje plats har två plåter intagits för kemisk avrostning. Erhållna resultat finns på diagram 5 och 4.

Tabell 2.

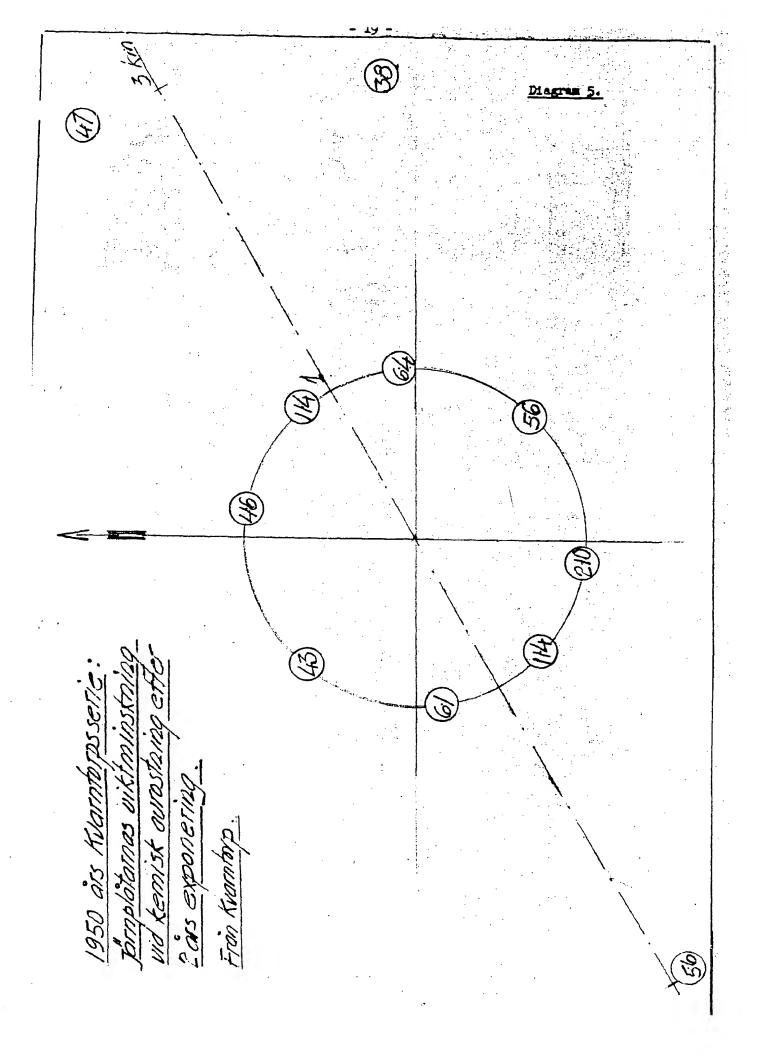
				forth 1	2	-
		ton/km ² ,				
				a 1a. C		٠.
Vignagn	- 1	+073 //cm ⁻	manad :	/re/m	manad	3
A CT /TC 71		COLLY ISSUE	manan	(III)	michaletta j	1.

Station.	Nº 2504	Difr.	Demm	Diff.
Kv	15,7	+ 4,5	61,2	+ 11,0
Fa '	1,2	+ 0,4	- 2,2	+ 0,6
Lö	0,6	± 0	1,5	+ 0,3
Pn	0,5	± 0	0,7	- 0,2
Po (۱,3	+ 1,5	21,5	+ 4,2
0x	0,8	- 0,1	2,3	+ 0,1
٧r	C,7	<u>+</u> 0	2,3	+ 0,6
Bä	1,1	± 0 =(=	2,4	+ 0,6
Kā	1,0	- 0,2	2,3	- 0,3
Sö	0,4	- 0,1	1,0	+ 0,1
Lj	1,2	± 0.	2,2	* ± 0
Käll	0,6	<u>+</u> 0	1,3	<u>.</u> 0
Kätt	0.7.	9_0	3.3	+ 1,2
Мо	1,5	+0,1	0,5	+ 0,4
Ну	1,9	+ 0,1		+ 0,4
Hj	1,3	± 0	1,9	- 0,4
Vä	1,7	+ 0,6		. + 1,2
Ör	0,5	- 0,1	11	
Få.	0,7	<u> +</u> 0	2,0	The Control of Control
Poä	0,7	<u>+</u> 0	2,4	+ 0,6
L e	0,4	- 0,1	1,0	+ 0,5
		•	10. 3.00	

er all the large trade the continue



Vinddiagram 1/7-57-30/6-58 Diagram 2. SIS 523 A 4 1×1 mm ESSELTE • eee e 4446



V. Avlobosvattnet.

Avloppsvattnet har i stort sett under det gångna årst varit av godtagbar kvalitet. Endast vid de tillfällen, då asktransportören eiler kalädeseringen icke fungerat tillfredsställande, har genombrett av fenoler och järn ägt rum. För att eliminera risken att få pyridingenombrett under askhögen har sedan i fjol höst avfallssyran nautraliserats med kalk i AB Atomenergis anläggningar. Vattenkvaliteten har därigenom förbättrats och driftssvårigheter undvikits, man i gangäld har pyridinbesvär i stället uppstått i gruvan, dit den neutraliserade avfallssyran sänts. Bäst vore det om pyridinet liksem fænolerna kunde bakteriologiskt nedbrytas uppe på askhögen. Detta problem undersökes för närvarande.

VI Uppglitter av rent analytisk natur.

Den fir ett är sedan inköpta röntgenapparaturen har tyvärr på grund av personalbrist ännu icka kunnat tagas i drift. Det är för närvarande synnerligen svårt att få tag i kvalificerad fysikalisk-kasiskt inriktad personal. En gaskromatograf har inköpts. Den hårt belagda Podbielniak-kolonnen kommer därigenom att kunna avlastas och snabbare gasanalyser att erhållas. Bland den mångfald analytiska undersökningar som utförts, kan nämnas lagringsförsök med eldnings-oljor, bestämning av låga svavelbalter i gaser, bestämning av disulfider och peroxider i bensin, kolväteadsorptionsförsök och katalysatorundersökningar. Avgaserna och deras sammansättning från en gasoldriven motor har närmare undersökts av ett par sammansarbetare.

VII Aktualla problem för kommande året.

Billignarsmingen stybbproblemet, koksningen av den tunga oljan samt bygenedie sein vägmat erlalfrågorna bearbetas ytterligare. Beträffande rösgastreningen samarbetar vi med Svenska Maskinverkem och ved det gäller skybbproblemet har vi nu fått kontakt med den smerikanska firman Laumus. På koksningsområdet har vi knutit förnyad kontakt med Far'marke Höchet i Tyskland och när det gäller byggnædematerialfrågor har vi fått en värdsfull kontakt med Gustavsberg och Mälardelens Tegelbruk. Driftforskning och snalytisk grundforskning kommer abt bedrives i ungefär samma omfattning som under det gärgna året.

Nurkes Kvarntorp i oktober 1957.

FC, DF

Redogürelse-

över verksamheten vid Svenska Skifferolje Aktiebolagets laboratorium i Närkes Kvarntorp 1.7. 1957 - 30.6. 1958.

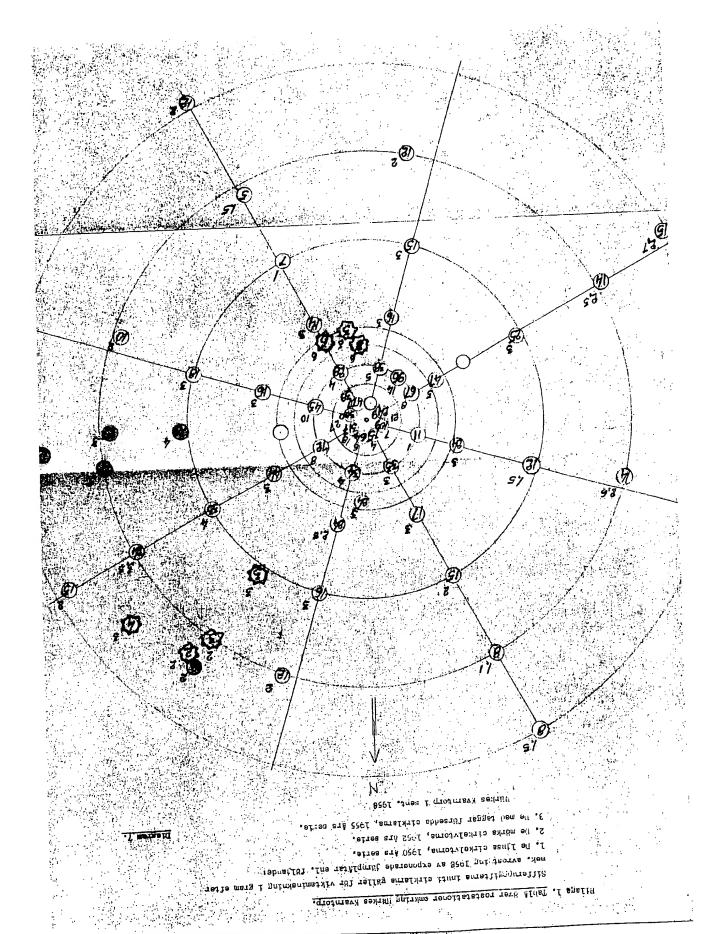
Innehållsförteckning

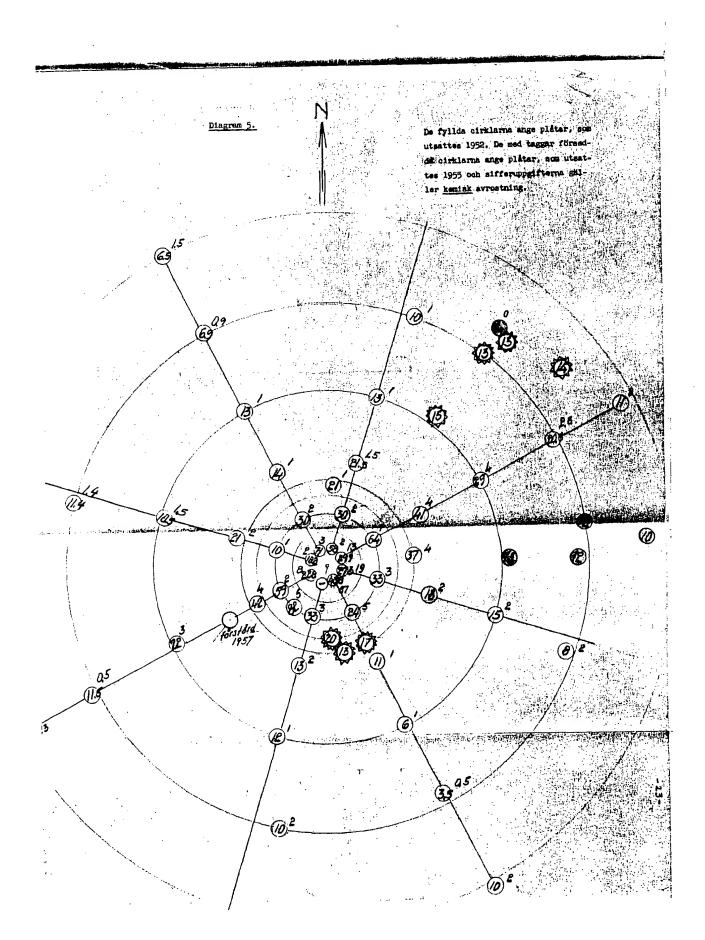
		Sid
I.	Inledning	1
II.	Skiffer- och askproblem.	1
٠'.	1. Utländska skiffrar.	. 1
-	a. Brasilien-skiffer.	1
	b. Jugoslaviek skifferolja	2
	2. Fluidiseringsförsök.	. 2
	3. Övriga försök på skiffersidan	4
	4. Byggnads- och vägmaterial.	4
	a. Byggnadskalk.	4
	b. Spackel.	5
•	c. Porballast.	5
•	d. Vagmaterial.	6
	e. Mursten.	6
III.	. Oljeproblem.	. 7
	1. Koksning.	7.
IV.	Gasproblem.	8
	1. Svavelrening.	. 8
	2. Rökgaserna.	. 9
	a. Rening av rökgaserna	. 0
	1. Stoftavskiljning.	. 9
	2. Absorptionsförsök med gascentrifug i Jössefors	
	3. Kylning av rökgaser genom skrubbning med olja i	10
	gascentrifug.	- 10
	4. Utnyttjande av rökgasens värmeinnehåll	- 11
	5. Sönderdelning av bisulfitlösningar i autoklav	- 11
	6. SO2-rening på torra vägen	- 12
•	b. Luftföroreningar i <u>Kvarntorps</u> omgivningar	- 13
	C. Korrosion och rostning	_ l ⁻

			Sid.
	v:	Avloppsvattnet.	22
	VI.	Ovriga uppgifter.	,22
	•	1. Försök att förbättre ammoniumsulfatets kvalitet	22
$\mathcal{L}_{\mathcal{L}}$		2. Uppgifter av rent analytisk natur.	23
,	VII.	Aktuella problem för kommande år.	23

....

e de la companya de la co





Redogörelse

över verknamheten vid Svenska Skifferolje Aktiebolagets laboratorium i Närkes Kvarntorp 1.7. 1958 - 30.6. 1959.

Innehållsförteckning

			Sid.
I.	Inle	ening	1
II.	Skif	fer- och askproblem	1
	1.	Skifferundersökningar	1.
	2.	Fluidiseringsförsök	2
	3.	Förbränning av skifferstybb	14
	4.	Byggnads- och vägmaterial	5
		a. Byggnadskalk	5
		b. Spackel	5
		c. Porballast	6
		d. Vägraterial	6
		e. Sintrade platter	7
III.	01je	eproblem	8
	1.	Kokaning	8
	2.	Kertläggning av skifferoljan	8
ΙΔ'	Gasi	problem	10
	1.	Swavelrening	10
	2.	Rökgaserna	11
		a. Rening av rökgaserna	11
		1. Stoftavskiljning och kylning	11
		2. Absorptionsförsök	15
		3. SO2-rening på torra vägen	16
		b. Luftföroreningar i <u>Kvarntorps</u> omgivningar	18
		c. Korrosion och rostning	23
A°	Övr	iga uppgifter	- 29
	1.	Försök att förbättra ammoniumsulfatets kvalitet -	
	2.	Uppgifter av rent analytisk natur	پنز -
VI.	Akt	tuella problem för det kommende året	- 31

I. Inledning.

Under det gångna året har bl.a. undersökningarna fortsatts över pyrolys och förgasning av skiffer i fluidiserat tillstånd, rökgasrening, kokening av oljan semt över oskans användbarhet sem byggnada- och vägnaterial. Undersökningarna har resulterat i att en halvator anläggning har byggts och en annan har föreslagits att byggas, medan några undersökningar har avalutats och andra kommer att fullföljas under nu löpande budgetår.

II. Skiffer- och ankproblem.

1. Skifferundersökninger.

I avsikt att sökn grunder för att ur analyser bättre kunna bedöma skiffern med avseende på pyrolysresultaten än vad Fischeronalysen synes ge, har under senare år en del skifferanalyser och pyrolysförsök utförts i laboratorieskala.

Skifferns totala vütchelt är en lineär funktion av dess halt av organiskt kel och förhållandet mellan organiskt bundet väte till organiskt bundet kel är approximativt konstant med växande C-halt. Skifferns totala S-halt avtar med växande C-halt men på grund av värdenas apridning kan inget samband angivas. Såväl glödgningsförlust som keregenhalt stiger lineärt med växande C-halt. Likaså stiger elje- och gasutbytena vid Fischer-pyrelysen. Den förra synes stiga med växande C-halt betydligt kraftigare än i direkt proportionalitet, medan förhållandet är omvänt vid gasutbytet. Korrigeras skifferns värmevärde för pyritförbränning råder direkt proportionalitet mellan den organiska kelhalten och värmevärdet.

Stora olikheter råder med avseende på kolhalten för skiffer i såväl olika pallhöjder som olika horisontalled.

Vid pyrolysförnök har konstaterats, att olje- och gasutbytens öfar på samma sätt som vid Fischer- pyrolysen. Svavelväteutbytet tycks minska med växande kolhalt, men spridningen är
mycket stor. Såväl väte- som gaskolvätens ökar med växende koltal.
Mellan kol- och vätehalterna i skiffer resp. koks erhålles goda
sambend. Ökningen är mindre än vad som motsvarardirekt proportionslitet. En "rik" skiffer ger således en koks som relativt sett håller
mindre kol och väte än en "fattig" skiffer.

För att karakterisera skiffer behövs analys på organiskt kol, totalsvavel samt olje och gas enligt <u>Fischer</u>. Kerogenhalt och värmevärde kan enkelt och ganska bra härledas ur kol-halten, medan oljeutbytets samband med denna är mycket osäkert.

Försöken att finna samband mellan skifferanalyser och pyrolysresultat ha varit så uppmuntrande, att ugnaskiffern från och med
årsskiftet följes noggrannare genom bestämming av organiskt kol
och totalsvavel jämte Fischer-analys.

2. Fluidiseringsförsök.

I förra årsredogörelsen meddelades, att de då erhållna laboratorieresultaten diskuterats med firma The Lummus Co. i New York
och att en preliminär processberükning för en pyrolys-2-stegs-förgasningsprocess hade utförts. På grundval av diskussionerna upplades
ett kompletterende försöksprogram för laboratoriereaktorerna.
Detta program är nu i det närmaste avslutat och delvis också
utökat och utsikterna för en teknisk lösning av en process omfattende ett pyrolysstes och ett första förgasningssteg med luft
bedümes som goda.

En rick Jon bedömden ganska ster var att man skulle erhålla standt statististigs eljer. Dessa skulle kanske kunna reson genem fillsering. Hestigheten för denna kan men förmedligen komme till rökke med, men vähekeretentionen är av edden storlekeordning, att der Verföreret probliktiv, verför slutnabsen är, att stoffer ef långt nem möjligt måste hindras ett nå kondensoringssynteret genem ett efterförmer pyrolysgaserne, meden de änna är varma och terra. Kondensoringssyntemet blir i mnat fall komplicerat även en inde prediktet emöjligt.

Ebel belleherken från biddarna och eventuell nedkrosening av styllben resp. koksen ender förgasningen har också närmare studerste. Förfusten tyske icke varn större än att den kan behärskas och stylle 75 förs ocken har samma kornstorlek som den inmatede kohsen. Eåda dense foktorer måste studeras närmare i halvstor skala.

gamingsproceases har bedömts så goda, att ett principheslut fattats om forträttuling av föreöken och ett samarbetsavtal på ett år
har bröffats med The Lammus Co. för ett kommande utvecklingr- och pro
jekteningsarbete. Det pågår för närverande ett intensivt berähningsoch komstruttionsarbete på en halvstor anläggning (2 ton stybb/h)
omfattende anordningar för skifferberedning, kondensering, saka-,
olje-, vatter- och gaghantering samt reaktorer med tillhörande
utrustning och instrumentering. En ganska preciserad kostnad torde
kunne lässes under oktober månad. För driften av anläggningen
torde 1 ingenjör och 1 arbetare per skift behövas jämte 2 arbetare på dagtid för skiffer- och provberedning. Härtill kommer
enalyspersonel vid laboratoriet. Mera utförliga rapporter beträf-

fende pyrolya och förgasning av skifferstybb finns utskrivna och ha överlämmets till oljeskifferutredningens sækkunniga. Dessutom ha alla för beräkningsarbetet nödvändiga och i <u>Kvarntoro</u> bestämda fysikeliska data överlämmets till de sakkunniga.

3. Förbränning av skifferstybb.

AB Atomenergi hade tidigare i pilot-plant skala utfört försök att förbränna akifferstybb tillsammens med kalksten. Resultaten var sådana att det beslöts att fortsätta försöken i den av AB Celleco konstruerade kisförbränningsanläggningen vid Reymersholum Gamla Industri AB i Hälsingborg. Av dessa försök torde den slutsatsen kunna dragsa, att förbränning av skifferstybb utan förkrossning ken ske i fluidiserad bädd. Den använda kisugnen behöver endast smärre konstruktiva medifikationer, som framför allt gäller kylytornas atorlek och placering för att passa för skiffer-orsten.

erhållits vid pilot-plantförsöken. Mer än hälften av ackan erhölls som flygaska. Askans utbränning var god (0,3 % kol och 0,8 % svavel). Ångutbytet motsvarade 1150 Meal per ton ingående godsblandning. Förbränningen ovanför bädden var av större omfattning än vad som varit fallet vid pilot-plant försöken, vilket betydde cirke 985° i förbränningsrummets översta del. I den nedre delen blev temperaturen för låg, 650-700°, beroende på för stor installerad kylyta. Lägre luftöverskott och högre skifferinmatning hade icke avsedd effekt. Under dessa förhållanden blev fixeringen av svavlet i eskan dållg och 30₂-halten i rökgasen hög. Kompletterande försök i pilot-plant-skala vid AB Atomenergi visade, att detta var ett naturligt resultat med hänsyn till driftsförhållandena.

Medan alltså själva förbränningen förlöpte driftsteknickt bra, lyckades man icke nedpressa rökgasens SO_2 -halt och det är mycket tvivelsktigt om man ens med i detta avseende korrekta driftsbetingelser kan garantera lägre SO_2 -halt i rökgasen än O_2 -halt i rökgasen än O_2 -halt i vol. S. Under alla förhållanden erfordras ytterligare processteknickt utvecklingsarbete för att nå lägre halt.

4. Byggnads- och vägmaterial.

a. Byggmadokalk.

Arbetet med den s.k. förstärkta kraftkalken har under året fortsatts med pelare- och murbruksprov vid Chalmers och Statens Provningsanstalter. Därvid har största vikt fästs vid hållfastheten på pelarna. Entydiga resultat har icke erhållits med den förstärkta kraftkalken. Den vanliga kraftkalken, som i sina egenskaper icke skiljer sig mycket från den förstärkta kraftkalken, ger i blandningsförhållandet 1:4 värden på tryckhållfastheten, som icke riktigt kommer upp till de värden, som erhålles med KC 21/4, men kvaliteten är nu så hög, att materialet kan placeras i samma klass som exempelvis Gullex. I vissa andra avseenden har kraftkalk bättre egenskaper än kalkeement. Provningarna är ännu icke helt genomförda. När så är fallet skall allt materialet underställas granskning av Eygmadsstyrelsen, som godkänt det uppställda försöksprogrammet.

b. Spackel.

Sedan föregående årsrapport skrevs har den situationen inträtt, att målarna vill ha allt spackel färdigber tt till arbetsplatsen.
Vårt spackel var baserat på torra ingredienser, varför våra av-

sättningsmöjligheter för spackel blivit ogynnsammare. Som utjämningsputs på betonggjutningar kan det komma ifråga. Dettæsomsättning undersökes för närvarande av försäljningsavdelningen.

c. Porballast.

Efter cirka 3 månaders leveransförsening blev den från

Tyskland inköpta porballastugnen färdigmonterad. Provdrift

har pågått från slutet av 1958 till mitten av april. Genast

från början uppstod stora svårigheter att uppnå expansionstem
peratur. Efter genemförda ändringar kunde denna slutligen er
hållas. Produkten expanderade men på grund av svårigheter att

mate frem godset på ett riktigt sätt erhölls svåra sammansint
ringar. Även svåra mekaniska störningar förelåg och ett flertal

förbättringar och ändringar har gjorts och genomföras för när
varande. Dessa utföras av den tyska firman, som i sin tur anlitat

tysk expertis. I avvaktan på ett förslag till omkonstruktion av

ugnen ligger all drift i denna nere. Den tyska firman kommer

att stå för alla kostnøder.

d. Vägmaterial.

Med Armerad Betong har slutits ett avtal om beläggning med skifferbetong av 300 meter av den nya infartsvägen till fabriksområdet. Sammansättningen på skifferbetongen blir densamma, som användes vid den interna provvägen på 25 meter, som lades för 3 år sedan. För att undersöka hur denna massa beter sig i vanlig vägbeläggningsapparatur och för att få erfarenhet av konsistens, bearbetbarhet etc. så lades inom bostadsområdet en cirka 100 meter lång separat provväg. Även olika utläggningssätt provades.

Vibrobrygga kommer att användas vid den egentliga provvägen.

Av denna kommer hälften att urmeras. Ångbehandling kommer att ske av halva den carmerade och halva den armerade ælen.
Beläggningens tjocklek är 25 cm. Cirka 150 meter av en annan delsträcka av denna väg skall beläggas med ett 15 cm tjockt lager skifferbetong som stabiliseringslager, som sedan skall asfaltbeläggas. Detta senare prov är föreslaget av Statens Väginstitut och förordat av Vägförvaltningen i Örebro län.
Armerad Betong utförde beläggningen under augusti måned.

e. Sintrade plattor.

Möjligheien att av kulkvarnsmalen ugnsaska och 30 % lera som bindemedel tillvorka sintrade plattor har laboratoriemässigt undersökts. Därvid har framkommit att plattorna aka pressas vid 550 kg/m² trych, brännas vid 1070° under 1,5 tim. Fukthalten 1 blandningen skall vara 8 % och uppkörningstiden från kallstart skall vara 3,5-4 tim. De erhållna plattorna bli vackert mörkröda, har hög tryckhållfasthet (1580 kg/cm²), låg vattenabscrption (5 %) och låg avnötning (3 ml per 50 cm² yta). Normerna fordra > 1500 kg/cm², 6 %, resp. 6 ml.

Dessutom fordras att plattorna skola vara frostbeständiga, vilket är fallet, om pressningen har utförts vid ett tryck högre än 550 kg/cm². För att projektet skall vara lönande erfordras en produktionsvolym på 6 milj. plattor per år.

III. Oljeproblem.

1. Kokoning.

Farbuerke Hoechet i Frankfurt har utfort kokening av skifferolja och därvid erhållit en koks, som analytiskt befunnits vara en lämplig råvara för framställning av elektroder. Den provelektrod, som framställdes av firman ifråga, visade sig emellertid ha en mycket dålig mekenisk hållfasthet. Ett röntgendiagram upptogs i Kvarntorp och jämfördes med det diagram, som erhölls på en normal petroleumkoks. Diagrammen voro identiska, varför det ieke kan vara den kemiska strukturen, som är olämplig utan porstrukturen, vilket överensstämmer med Hoechsts uppfattning. Det är icke uteslutet att en medifiering av koksningsmetoden skulle kunna ge en tätare och tyngre koks, men arbetet har t.v. uppskjutits, enär, även om en god koks akulle kunna framatällas, koksningsprocessen endast blir ekonomisk, om huvudprodukterna olja och gas har ett väsentligt högre värde än den ingående oljan. Nyttiggörandet av gasen förutsätter uppbyggandet av en kemisk industri, medan nyttiggörandet av oljan bedömes som en angelägen forskningsuppgift, som kommer att återupptagas, när en ekonomiskt användningsområde har funnits. Kokening måste under alla förhållanden ingå som ett första steg 1 en förädlingsprocess.

2. Kartläggning av skifferoljan.

Flera konventionella metoder att förädla oljan ha undersökts. Därav har framgått att man måste räkna med en ny okonventionell process, där oljans storkt aromatiska karaktär utnyttjas.
En förutsättning för en sådan process är att man har grundlig kännedom om oljans karaktär. En rent analytisk kartläggning av oljan har därför ansetts befogad.

För analysarbetet har olika processer såsom hydrering, dehydrering och kromatografisk separering använts. Dessutom användes spektrometriska och kemiska identifieringsmetoder. Det visade sig snart, att en grundligare kännedom om de tilllämpade analysmetoderna var nödvändig, varför en undersökning med rena modellsubstanser måste utföras. Arbetet kommer att bli mycket tidskrävande och för närvarande kan endast några intressanta detaljer meddelas.

På grund av S-närvaron i oljan kan man icke med nickelkiselgur vid rumstemperatur selektivt hydrera olefinerna. En del aromater hinner hydreras samtidigt beroende på att en del av de förra reagerar så långsamt.

Svavelfasta katalysatorer, t.ex. CoMoAl, hydrerar vid 300° olefiner samt partiellt flerkärniga aromater, medan fullstöndig hydrering av aromater till motsvarande næftener lätt åstadkommes med nickel vid 300°. Närvaron av svavel fördröjer reaktionen men gör den icke omöjlig. Svavelfasta katalysatorer åstadkommer ringöppning och hydrokrackning, om man strävar efter fullständig hydrering med rimlig hastighet.

Dehydrering är en långsam reaktion, varför de utförda försöken har genomförts i autoklav. Jämvikten fordrar ett lågt partialtryck på vätet och en temperatur på grund av bireaktioner under 250-300°. Den bästa katalysatorn har varit platina-aktivt kol.

Vissa bireaktioner kunna icke förhindras, men de kunna genom rätt val av temperatur och reaktionstid hållas tillbaka.

Vid den kromatografiska separeringen har olika edsorptionsmedel såsem Florosil (magnesiumsilikat), SiO₂- och Al₂O₃-gel
använts, semtidigt som komponenternas inbördes påverken studerats.
Kalibroringskurvor för rena substansers UV- och IR-spektra håller
på att upptagas. De ska användas vid den kvantitativa analysen
av produkter, som erhållits vid de ovan nämnda processerna.

Farallellt med katalysatorförsöken utföres också vissa undersökningar av katalysatorerna och deras struktur samt sambandet mellan denna och aktiviteten. Det är möjligt, att man genom en förbättrad försöksteknik kan erhålla en metod lämpad för rutinanalys.

IV. Geoproblem.

1. Syavelrening.

slutade. Resultaten finns samlade i en rapport "Försök med skiffergas VI". Som ett av resultaten från denna undersökning kan meddelas, att i september 1958 inlades i Girdler-reaktorn en CoMoAl-katalysator från P. Spence i England. En betydligt renare gasol har erhållits trots mindre lutförbrukning. Samtidigt har skett en förraffinering av gasbensinen, så att svavelsyraförbrukningen minskat och bensinutbytet ökat i raffinaderiet. Den torra gason från gasolanläggningen innehåller per Nu³ max. 10 mg neutralsvavel och ungefär lika mycket merkaptaner. Dessa svavel-föreninger skulle kunna tagas bort genom speltning över samma. CoMoAl-katalysator i ett andra steg, men det är tvivelaktigt, om metoden skulle vara ekonomisk. För dessa låga S-halter finns

kenventienella processer, varvid såväl spaltning som absorption av svavelväte över exempelvis zinkoxid sker i en och samma resktor vid cirka 350-400°. Den varma gesen skulle därefter kunna fortsätta direkt till syntesgasreaktorn.

Det är sålunde icke längre någon svårighet att framställa en så ren gas att denna vid en kontinuerlig katalytisk process vid endast 800-1000 kan spaltas till synteegas.

2. Pöhgenerna.

a. Roning av rökgeserna.

1. Stoftavekiljning och kylning.

Undersökningen i Bahcos multicyklonaggregat har under det güngma üret avalutata med bestämning av slitaget. På sekundärcyklonena överdel har ett mindre hål uppstått, sekundärfläktena
fläkthjul var svårt förslitet och likaledes hade sekundärkanalen
angripits i krökarna. Primärfläkten var oskedad. Enligt Bahco
är sekundärsystemets förslitning av förhållandevis ringa
betydelse. Vid en eventuell anläggning dimensioneras detta
väschtligt kraftigare och sekundärcyklonen kan utföras i gjutjärn.
Bahco tror, att förslitningen av fläkten måste bero på tidvis
förokommende för långa intervaller mellan tömmingen av stoftbehållaren under sekundärcyklonen.

Dahoo har utemperimenterat en skrubber för stoftavskiljning ur avgeser. Apparaten kallas <u>Kaskadskrubber FSG</u> och framgår av fig. 1. Den består av ett tråg fyllt med vatten till en viss nivå, som hålles konstant. Genom en flottörstyrd regleringsventil tillföres färskvatten. Rükgasen tvingas genom ett inloppsrör ned mot vattenyten i tråget. Genom en särskild anordning fuktas stoft-

partiklarne och den uppkomma gasvattenblandningen slår sedan mot en reflektorplåt, varvid strömningsriktningen omkastas. De små vattendropparna förena sig till atörre, som faller nedåt, medan den renade gasen avgår upptill och sedan in i en separat droppavskiljare. Därifrån suges gasen med en fläkt.

Vid en gasmängd av 2800 m³/h vid 290° och en vattenförbrukning av 250 l/h, höll utgående gas en stofthalt av cirka 55 mg/lm³, motsvarande 95 % avskiljningsgrad. Temperaturen å utgående gas var cirka 85°. Vid större belastning av aggregatet erhölls högre avskiljningsgrad och bättre kylning, men effektförbrukningen blev också större. Det i skrubbern använda materialet Avecta 852 SV var sönderkorroderat efter 45 dagars drift. En större skrubbernnläggning i samma material kostar cirka l kr

Misslyckandet i fråga om materialvalet gör att ytterligare prov erfordras med korresionsbeständigare material. Därvid bör hänsyn tagas såväl till den kemiska beständigheten mot svavelsyrlighet, svavelsyra och syre som till nötningshållfastheten vid gasens hastiga passage.

Möjligheten att använda gascentrifugen för stoftavskiljning och samtidig nedkylning av gasen med vatten atuderades under höstens lopp. Av resultaten att döma tycks det som om mingdförhållendet mellan vatten och gas icke har någon större inverken på avskiljningsgraden. Vid låg stofthalt i ingående gas var avskiljningsgraden cirka 50 %, vid hög halt 65-70 %.

Utgående gasens temperatur sjunker naturligtvis med ökat vatten/gas förhållande, men samtidigt uttvättas större SC₂-mängder med vattnet. Vid förhållendet 2.2 (1 vatten till Na³ gas) blir utgående gastemperatur 33°. Samtidigt absorberas 11 % SO₂ i vattnet. Tendensen till igensättning av centrifugen var ganske stor.

Det i förra årsredogörelsen ommämnda försöket att använda olja i gascentrifugen för kylning av rökgaserna har fullföljts. Resultatet blev, att den högsta temperatur man kan tillåta utan risk för beläggningar ligger inem området 90-120° på utgående olja. Hotsvarande temperaturområde för ingående gas var 110-135°. Det är således knappast möjligt att med den vid försöken använda oljan, som dock var av bänta kvalitet för ifrågavarende ändamål, uppnå tillräckligt höga temperaturer för ånggenerering på grund av benägenheten för beläggningar på centrifugplåtarna.

Under höstens lopp kommer stoftavskiljningsförsök att utföras i Svenska Flühtfabrikens nya hydroklon, typ GTS/CKMA, vid vilken stoftavskiljningen beräknas bli 95 %-ig samtidigt som man skulle få en nedkylning av rökgastemperaturen från 270 till 60°. Det försükrades, att slitaget skulle bli ganska ringa, men försök måste göras. Fläktfabriken kommer under höstens lopp att låna oss en apparatur för 3000 m³/h.

2. Absorptionsförsök,

Under årets lopp har också försök gjorts med absorptionstorn med olika fyllningar. Så har t.ex. plastimpregnerad Wellit (wellpapp) och 21 mm Raschigringar provats. Det förra materialet har utexperimenterats vid Munters och Co. laboratorium i Stockholm och är beskrivet i Svenska Fläktfabrikens "Fläkten 1958".

Proven har utförts i rökgasförsöksanläggningen för 35 Nm³/h.

Med 3 dm fyllningshöjd mot 1,4 m med 21 mm staplade Raschigringar erhölls en absorptionsverkningsgrad av 90 %. Materialet

visade sig fullt resistent mot anmoniumsulfit-bisulfitlösning vid

rumstemperatur. Såväl anläggnings- som driftkostnader blir avsevärt

lägre än vid användning av keramiska fyllkroppar. Welliten är sex

gånger billigare per m² yta och 24 gånger lättare än 80 mm staplade

Raschigringar. Ytan per m³ fyllning är 12 gånger så stor hos

Wellit. Tryckförlusterna är ungefär densamma för de båda materialen

vid 1 m höjd av fyllningen, d.v.s. att vid samma yta av fyllningen

skulle tryckförlusten endast vara en tolftedel för Wellit jämfört

med Raschigringarna. En fyllningshöjd av 0,5 m synes vara fullt

tillräckligt i varje absorptionssteg.

Antalet överföringsenheter uppgick till 1,5 å 2,5 på gæsfasbas. Vid försöken i <u>Jössefors</u> erhölls med gæscentrifug med 200 mm långa plåtar 0,86-1,55.

Med 21 mm Raschigringar i absorptionskolonnen har i försöksanläggningen konstaterats, att den först valda fyllningshöjden
på 2,4 m var onödigt hög. Denna höjd valdes i överkant, enär inga
data på absorptionskoefficienterna fanns tillgängliga. Ännu vid
1,4 m visade det sig, att man erhöll jämvikt mellan ingåsnde lösning
och utgående gas, varför försöken bör kompletteras med ännu lägre
höjder.

Den under uppförande varande rökgasförsöksanläggningen (10000 km³/h)., som skall arbeta med gascentrifuger beräknas kunne tagas i drift under november månad.

3. SO₂-rening på torra vägen.

Disp. Petrén intresserade för ett par år sedan prof. Björling för möjligheten att genom SO₂-lakning göra aluminium och kali åtkomligt för vattenlakning. Med hänvisning till under 40-talet i <u>Kvarntorp</u> bedrivna undersökningar med detta syfte bestämdes emellertid i stället att undersökningen skulle gå ut på att studera, om skifferaskan kunde användas för absorption av den i rökgaserna befintliga svaveldioriden.

Det visade sig emellertid ganska snart, att skifferaska icke ägde en för ovannömnda ändamål tillräckligt hög aktivitet. Ej heller limonit, som hade god absorptionsförmåga, visade sig vara envändhar, enär endast manganet i limoniten hade sulfaterats. Det bestämdes därför, att ett manganoxidkoncentrat skulle användas som absorberende massa.

Då det gällde att koncentrera svaveldioxiden efter absorptionen inriktades arbetet på att regenerera den aktiva manganoxiden ur bildat mangansulfat. Detta kan ske antingen termiskt eller genom reducerande spaltning. Ekonomiskt är den senare metoden att föredraga, varför undersökningen koncentrerades på denna metod. Det visade sig emellertid, att man vid reduktionen erhöll en blandning av oxid och sulfid, vilket innebär, att en stor del av den absorberade svaveldioxiden icke kan återvinnas i koncentrerad form. Dessutom måste man ha ett tämligen stort överskott av reducerande gas.

Prof man Bidding övergick därför till att studera användberhaden av koppensakid. Pinfördelad kopper oxideres vid absorption 1866 till seppensakid, som sadan mulfaberes till sulfat, som han reduceren med vätgas eller med ennan vätchaltig gas. Pedeceringen nom oken Enda till metall, går lätt, vilket betyder fullsbändig regeneroring med gett utnyttjande av reduktionsgasen.

$$Cu + 0 = Cu0$$

$$Cu0 + 0 + S0_2 = Cu70_R$$

$$Cu00_L + 2H_2 = Cu + 80_2 + H_20$$

$$(Cu00_L + H_2 = Cu0 + S0_2 + H_20)$$

$$Me80_R + 4H_2 = Me8 + 4H_20$$

Att redektionen sker till metall och icke endast till oxid inschär en Jubbelt så stor förbrukning av reduktionsgas, en nachdel, som uppväges av att andra mulfater delvis reduceras till sulfider, vilket irmebär en ännu större förbrukning av reduktionsmedel.
Reduktionen sker utan värmeförbrukning.

Redelettoren sker med sämre utbyte, om man använder der kolväteholtelet rengenen i Kvarntorp. I stället bör den spaltade gamen, som
sår till rememiskenläggningen, användas. Försöken i laboratorisetala
her sått ben, men förutsättningen för att metoden skall kunna få
mågen proktisk betydelse är att billig reduktionsgan skall utå
måll förforpade. Vid en mängd av 10 ton SO₂ per timme, som nu
släppe ut i Kvarntorp skulle för reduktionen teoretiskt förbrekan
cirke 6000 km³ rengas per timme, alltaå större mängd än vad som
nu förbreken i samoniskanläggningen. Denna kvantitet står icke
till förfogende. Ett pris av 8-10 öre per Nm³ gas betyder minst
50-60 km/ton SO₂. Utsikterna att få denna process ekonomiska lönande
synes sålunda varn mycket små.

Det till prof. Björling lämnade bidraget på 10.000 kr är förbrukat. Undersökningen i laboratorleskala är avslutad och nästa sten skulle vara försök i halvstor skala, men ovannämnda ekonomiska analys tolar för att undersökningen icke föres längre för dagen.

h. Luftförereningar i Kvarntorpe omgivningar.

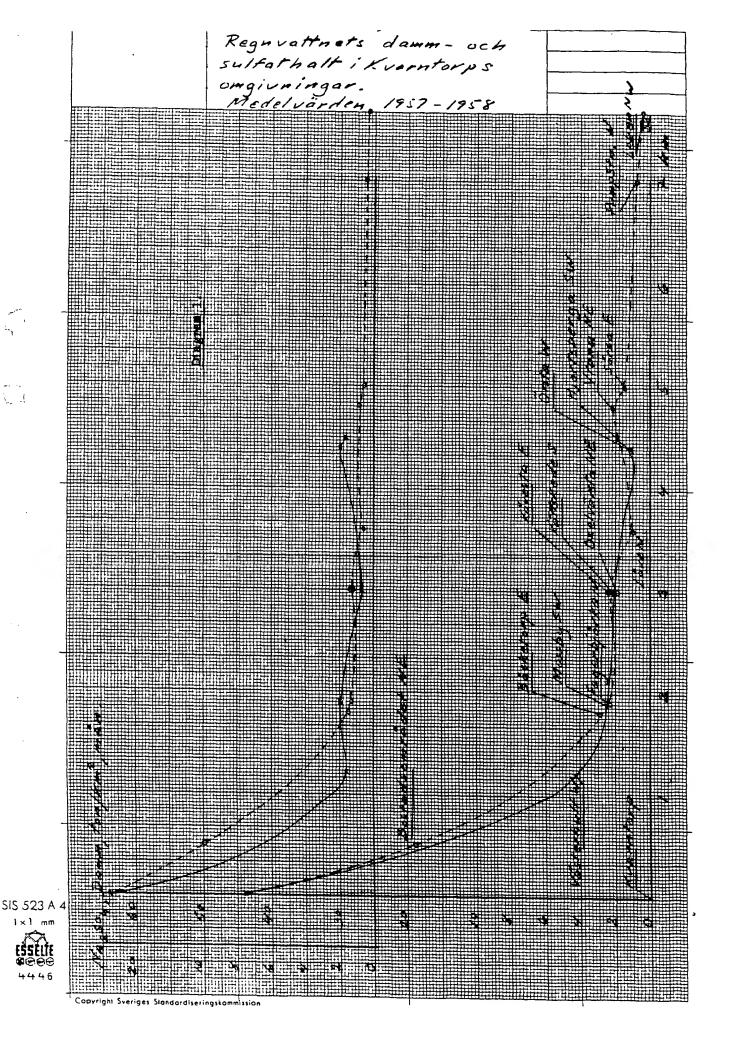
De sedan många år pågående nederbördsanalyserna har fortsatt under året. Medelhalten av damm och sulfat i ton per km² och månad frangår av dingram i och tabell i. I denna senare finns också införd skillnanden mollan åren 1957-1958 och 1958-1959. Vindfördelningen under året framgår av diagram 2.

Fendensen jämfört med föregående år är en genomgående ökning för svavelkalten (Ma₂SO_k), speciellt i <u>Kvarntorp</u>, bostadsområdet och åt <u>Kvarntorp</u> och bostadsområdet och ökat något öster ut. Den ökade sulfatmängden kan bero på den ökade nederbörden under 1958-1959, varvid mera svaveldioxid tvättas ut ur luften och samlas upp.

Resultaten av Försvarets Forskningsanstalts undersökning över rökgasernes spridning omkring <u>Kvarntorp</u> föreligger endast i form av en preliminär rapport. Syftemålet med undersökningen var bl.a.

att i görligaste mån fastatälla den horisontella och vertikala utbredningen av rökgaserna från skorstenar och askhög under olika väderlekstyper och

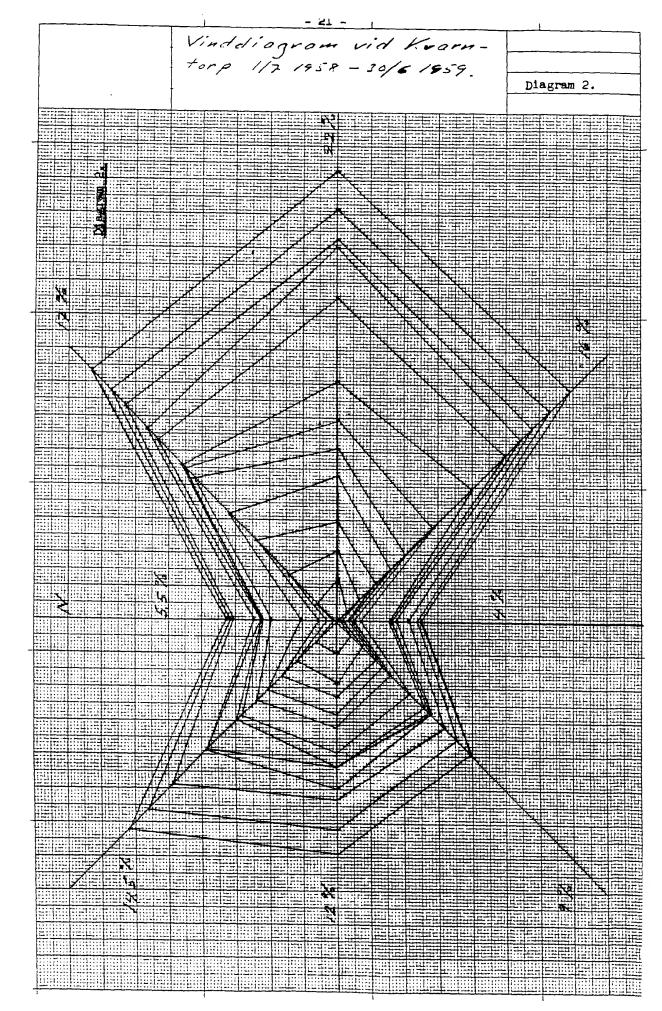
att om möjligt fastlägge i vilken utsträckning halten av svavelhaltiga äsmen på ett antal punkter härrör från <u>Kvarntorp</u> eller <u>Vahult</u>. Försöksmetodiken bested i spridning av fluorescerande apårsubstansor i aerosolform i skorstenen, från askhögen i <u>Kvarntorp</u>



/ Tabell 1.

Dama och Na SO, i ton/im² månad.

	N= 90			
	Na ₂ SO ₄	Diff.	Danm .	Diff.
Kv	24,00	+ 8,3	44,04	-17,2
Fa	1,30	🦑 + 0,1 🏪	e, 33	+ 0,1
Lö	0,59	<u>+</u> 0	1,02	- 0,3
Pu	0,53	<u>+</u> 0	20,77	+ 0,1
Во	9,96	+ 3.9	18,79	- 2,7
0x	1,20	+ 0,4	11,87	4,0 -
Vr	0,86	+ 0,2	2,18	-00,1
Bä	1,45	+ 0,4	2,88	+ 0,5
Käv	1,35	+ 0,4	2,45	+ 0,2
Sö	0,60	+ 0,2	1,46	+ 0,5
LJ	1,36	+ 0,2	2,64	+ 0,4
Käll	0,70	+ 0,1	1,07	- 0,2
Kätt	0,73	<u>+</u> 0	2,10	- 1,2
Мо	1,98 🐇	+ 0,5	\ 2, 4 8	- 0,5
Ну	3,26	+ 1,4	2,62	0,3
Njo	1,71	+ 0,4	1,91	<u>+</u> 0
Vä	1,62	- 0,1	4,17	- 1,0
Ör	1,98	+ 1,5	1,12	<u>+</u> 0
På	1,00	+ 0,3	1,72	- 0,3
Boä	1,12	+ 0,4	2,42	<u>+</u> 0
Le	O , 44 ···	<u>+</u> 0	0,44	- 0,6





och marknivå vid <u>Yxhults</u> fältugnar samt i kemisk analys av halten svavolföreningar på olika ställen i rökgasplymen.

Den vertikala temperaturfördelningen i atmosfären är av dominerande betydelse vid studiet av luftföroreningarnas utbredning och utspädning. I huvudsak kan man tala om tre olika typer.

Den första innefattar fall, där temperaturen avtar med höjden inom det till 2000 m undersökta skiktet. I denna situation sprids luftföroreningarna i regel inom skikt, som sträcker sig upp till relativt höga höjder, varför utspädningen blir kraftig och koncentrationerna små.

I den andra typen tilltar temperaturen med höjden från marken upp till en viss nivå för att däröver avtaga. Detta är en typ med s.k. markinversion. Föroreningar från en källa på marken kan orsaka höge koncentrationer i marknivå. Ligger källan däremot högt (en skorsten) driver avgaserna därifrån långa sträckor med obetydligt avtagande koncentration och utan att nämnvärt tränga ned i de lägsta markskikten.

Den tredje typen representerar situationer med inversionsskikt i högre nivåer under vilka temperaturen avtar med höjden. Vid desen är förutsättningarna gynnsamma för uppkomst av höga markkoncentrationer av luftföroreningar utspridda från en skorsten.

Desse tre undersökta väderlekstyper kan icke anses utgöra annat än approximativa medeltalsvärden för områdena omkring Kvarntorp. Under fältmätningarna var de tre typerna representerade och mätningarna gav en grov allmän uppfattning av omfattningen och varaktigheten av markkontamineringen från Kvarntorps skorsten och askhög samt från Yzhult. Så kunde konstateras, att vid lämplig väderlek man på 150 km från Kvarntorp kunde uppmäta en koncentration

av 50 partiklar per m³, medan semtidigt utförda partikelkoncentrationsbestämminger på marken 10-20 km från källan visar att antalet partiklar, som härrörde från utspridningen i marknivå, övervägde över dem som kom från skorstenen. Vid andra tillfällen kunde de markkoncentrationer, som härrörde från skorstenen och i marknivån, bliva av ungefär samma storlek.

En definitiv rapport kommer att föreligga under höstens lopp.

c. Korresien och restning.

Från 1950 års rostundersökningar kompletterade 1952 och 1955 föreligger resultaten från kemisk avrostning efter 2 resp. 4 års emponering. Erhållna resultat finns på diagram 3 och 4. Under nästa år föreligger 10-årsvärden på kemisk avrostning. Denna serie utgår härmed men kommer att ersättas med en ny på alla de platser, där provanordningar nu finns monterade.

En jämförelse mellan förrostningen vid <u>Kvarntorp</u> och <u>Ynhult</u> från åren 1950-55 resp. 1956-59 föreligger i diagrammen 5 och 6. Av dessa framgår egentligen endant det tidigare kända faktum, att <u>Hynnebergs</u>-röken är synnerligen verksom när det gäller korrosion. Av diagram 7 framgår resultatet av rostundersökningarna under perioden 1947- 1957.

De s.k. ventometerförsöken ha fortsatt och det är nog fullt klarlagt, att på de platser mellan <u>Kvarntorp</u> och <u>Yxhult</u>, där ventometrarna varit uppsatta, har angreppet på koppar och silver och sannolikt även på järn varit större vid begasning från Yxhult än från <u>Kvarntorp</u>. Kemiska analyser kommer i höst efter 2 åra begasning att utföras av samtliga plåtar.

V. Avloppsvattnet.

Avloppsvattnet har under kortare tider varit av icke godtagbar kvalitet beroende på tidvis hög vattenföring och felaktiga utspolningar av pyrolysvatten på askhögen. En märkbar förbättring inträdde under värens lopp, och em de förbränningsförsök, som skall genomföras med syrasludgen från raffinaderiet, lyckas, torde kvaliteten ytterligare förbättras samtidigt med att pyridinbesvären försvinner och en kraftig minskning av kalkförbrukningen erhålles. En viss ångproduktlon bör man kunna räkna med. Det starkt sura vattnet från askhögens fot omhändertages numera direkt och pumpas via slambassägen upp på askhögen tillsammens med pyrolysvattnet, varigenom ytterligare kalk sparas.

VI. Övriga uppgifter.

1. Försök att förbättra ammoniumsulfatets kvalitet.

Det ammoniumsulfat, som tillverkas av den i avloppsvattnet befintliga ammoniaken har icke alltid varit av den kvalitet, att det kunnat
godkännas. Sulfatkristallerna har varit små, och såväl den fria svavelsyrchalten som fuktighetshalten har varit för hög, varför saltet vid
lagring bakat ihop till en hård kaka.

Genom att låta saltgröten vara kvar i saturatorn så länge som möjligt får kristallerna tillfälle att växa, genom att sänka moderlutens syrakoncentration och samtidigt öka mängden tvättvatten har kornstorleken kunnat höjas och den fria syran i saltet sänkas, varigenom kvaliteten avsevärt förbättrats. Det föreligger emellertid ännu en tendens till sammanbakning, varför undersökningen fortsättes. Avgörande för sulfatets egenskaper tycks bl.a. vara den använda svavelsyrans kvalitet. Tenna studeras därför ingående.

2. Uppgifter av rent analytick natur.

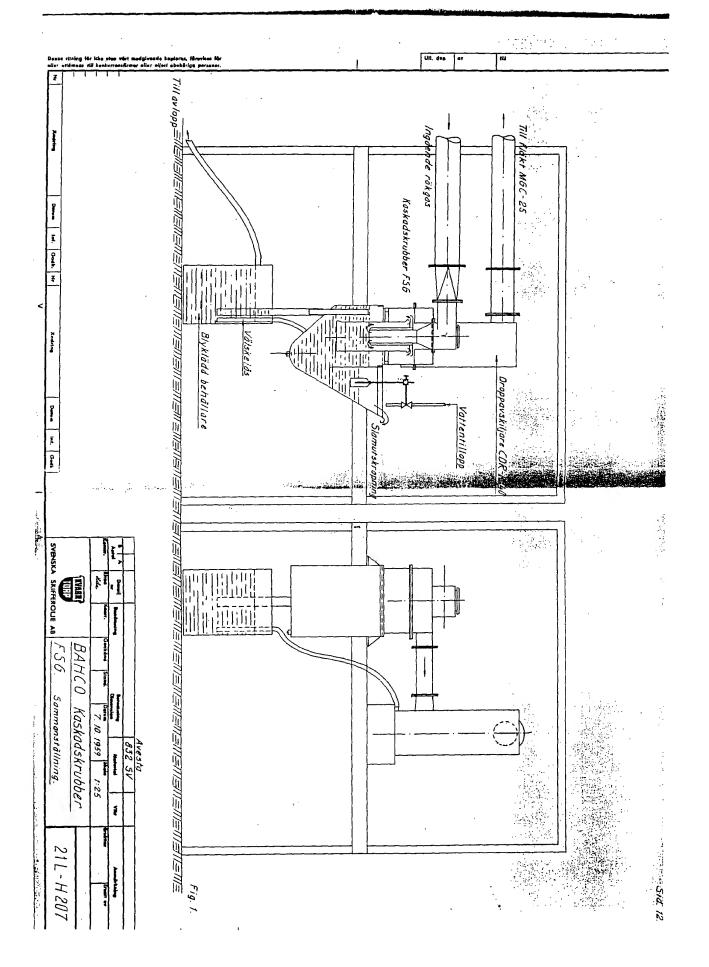
Libsom tidigare om åren har den analytiska verksamheten drivits i den takt, som personal varit tillgänglig. Gaskromatograf användes mu i stor utsträckning i stället för Podbielniak-kolonnen. En hromatograf har placerats vid ammeniakanläggningen, varigenom ett större antal analyser kan medhinnas. Dr. Hammar har fått en kvalificerad analytiker till hjälp vid utförande av de spektrografiska analyserna. Analytiska avdelningen fortsätter utexperimenterandet av nya analysemeteder för bestämning av exempelvis olika svavelföreningar.

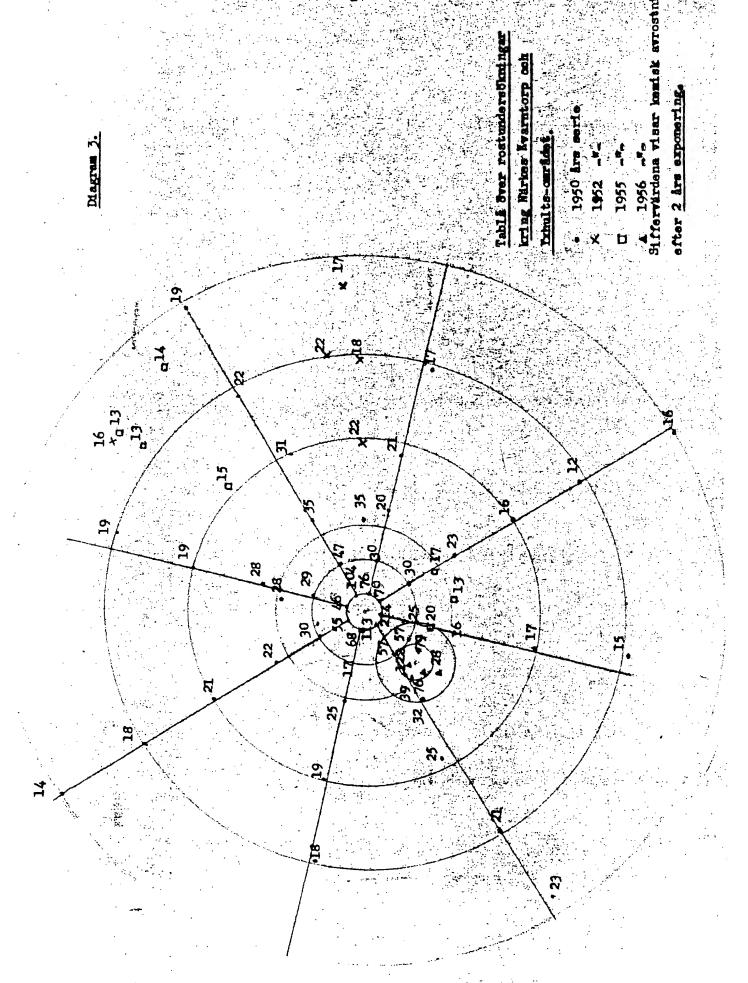
VII. Aktuella problem für kommende år.

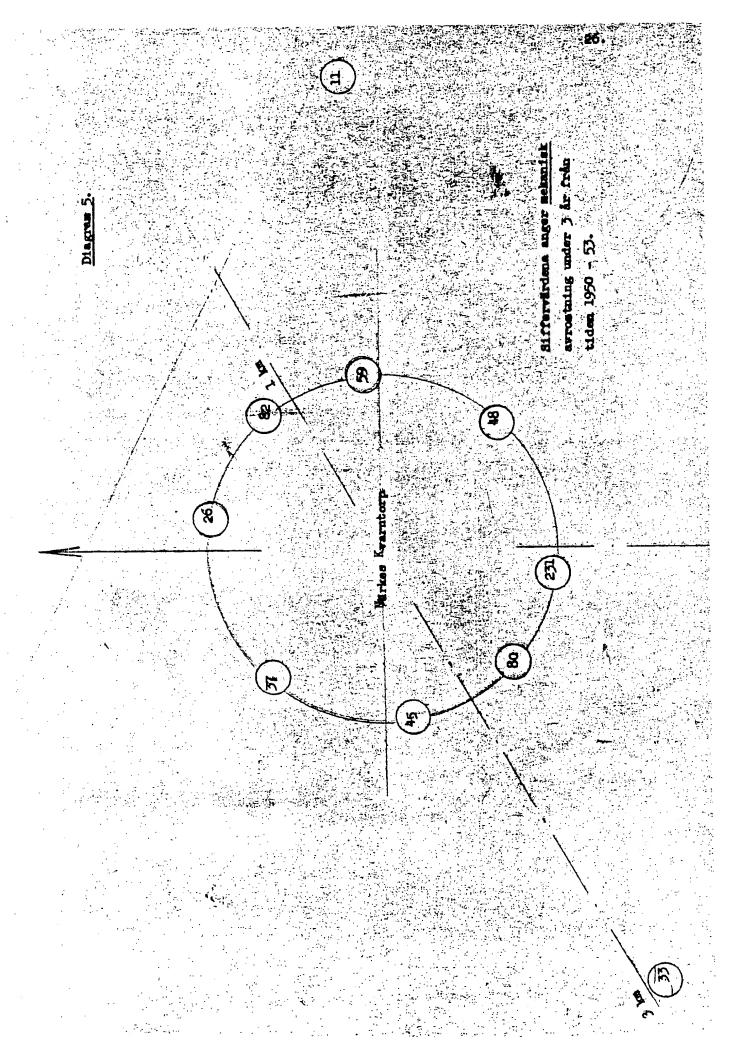
Dikgnoreningen, stybbproblemet, koksningen av den tunga oljen samt byggnads- och vägmaterialfrågorna bearbetas ytterligare. Beträffande rökgasreningen samarbetar vi med Svenska Maskinverken och vad det gäller stybbproblemet har vi kontakt med den amerikanska firman Lummus. På koksningsområdet har vi förnyad kontakt med Farbverke Hocchst i Tyskland, och när det gäller byggnadsmaterialfrågor har vi fått en värdefull kontakt med Gustavsberg och Mälardalens Tegalturuk. Driftforskning och analytisk grundforskning kommer att bedrivas i ungefür samme omfattning som under det gångna året.

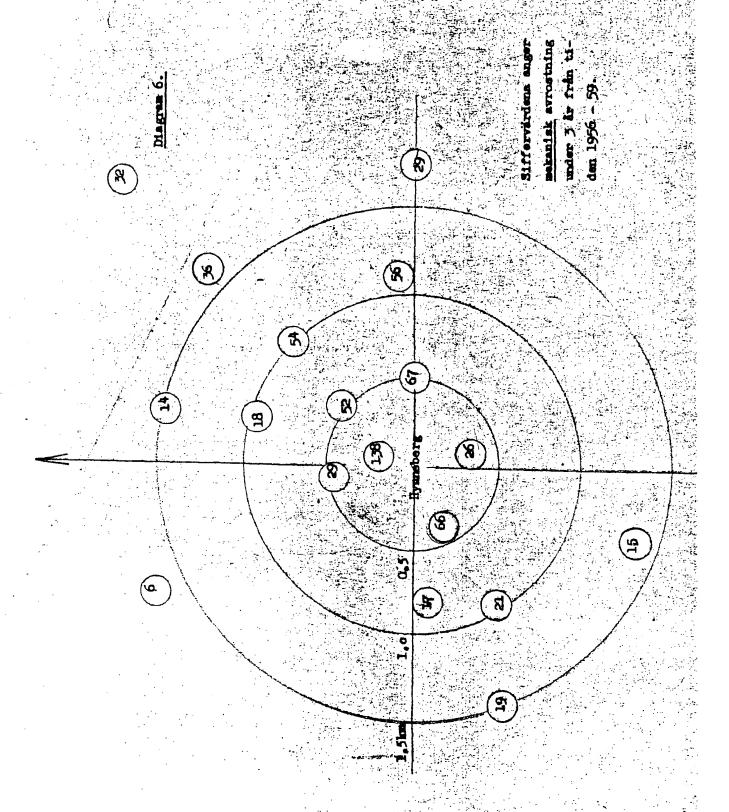
Mickes Kvarntorp i chtober 1958,

6. allijacleco









Direktbestämming av 80, i den självregistrerande skrivande Westhoff-apparaten har skett und r tiden mars-aug. på en punkt i N. Mossby, varvid konstaterats, att SO2-koncentrationen vid SWvind, alltså begasning från Yxhult varit i det närmaste densamma som vid NE-vind, alltså legasning från Kvarntorp. Detta var synnerligen oväntat, då Liesegang-bestämmingar tidigare givit för Kvarntorp mera ogynnsamma resultat. Apparaten är sedan augusti uppställd vid Kävesta Folkhögskola. Hittills erhållna koncentrationer där stämmer ganska väl med dem som man kan räkna sig fram till enligt Suttons formel. Detta tyder ju på att registrerat värde nog kan anses vara ganska riktigt och sålunda, med tanke på resultatet från Mossby, att begasningen på låg höjd från Yxhult får tillskrivas en större andel av föreliggande korrosions- och målningsskador i det för båda industrierna gemensamma begasningsområdet, än vad man tidigare ansett vara fallet.

V: Övriga uppgifter.

1. Försök att förbättra ammoniumsulfatets kvalitet.

Undersökningen att förbättra ammoniumsulfatets kvalitet har fortsatts. Resultatet av undersökningen är att vissa förändringar rent apparatmässigt genomförts och vissa rekommendationer för driften har lämnats. Det har konstaterats, att den fria syran i saltet höjes kraftigt med tilltagande syramängd i moderluten.

Omvänt sjunker saltets kornstorlek. Saltets färg blir ljusare, om man icke vidtar åtgärder för att neutralisera den kvarvarande syran i det fuktiga sulfatet. Hålles syrakoncentrationen på 0,1-0,2 g per 100 ml i saturatorn håller saltet under 0,03 % fri syra. Med

häneyn härtill är det synnerligen viktigt, att syrahalten i saturatorn kontrolleras mycket noga och hålles nere, så att ingen tvättning av saltet behöver vidtagas. En bättre indikator än den tidigare använda har införts. Centrifugeringstiden bör icke understiga 5 min. Genom införande av dessa ändringar har saltets kormstorlek, syrahalt och färg förbättrats. Denna senare är beroende av den levererade syrans kvalitet. Organiska produkter, kväveföreningar och Järn inverkar ofördelaktigt. Det ingående NH3-vattnet borde också filtreras. Den till avdrivarkolonnen inmatade ommeniakmängden varierar starkt, vilket försvårar driften. Medanstående tabell ger en bild av hur sulfatets kvalitet försindrats under de sista åren.

		•		Korns	torlek i m	m
	^{发 阳H} 3	я н ₂ 50 ₄	% н ₂ 0	> 0,5	> 0,25 < 0,5	< 0,25
1956	25,5	0,09	0,11	31	48	21
1957	25,4	0,09	0,09	48	41	11
1958	25,5	0,035	0,09	76	22	2
1.959	25,5	0.025	0,15	* 84	15	1,

För att ytterligare förbättra sulfatets kvalitet borde torken förses med utsugningsfläkt för att datadkomma en mindre fukthalt. Saturatorns plana lock bör utbytas mot kupollock, så att bildat kondensat kan rinna längs saturatorns väggar. En kylsåll vore önskvärt, varigenom risken för saltets hopbakningsförmåga skulle minska. En filtrering av ingående vatten skulle också ha god effekt. I semband kärmed skall framhållas önskvärdheten av att de svavelvätteheltiga avgaserna från saturatorn om möjligt tillföres rågasnätet.

2. Weblifter av rent analytisk natur.

Under üret har röntgenutrustningen tagits i bruk och difrattionmättningar med Debys-Scherrer-hamera har utförts på diverse
blandmingar i systemet CoMo AlO. En apparatur för termisk differeno-analya har tillverkats och börjat provas. Den adiabatiska
kalorimetern har förbättrats, så att större noggrannhet i bestämningarna skall erhållas. Avsikten är bl.a. att bestämma en del
spec. värsen, som är nödvändiga vid beräkningen av pyrolys-förgasnings-reaktorerna. Detta senare arbete utföres som ett licensialentrake.
För övrigt har den analytiska avdelningen liksom förut en åren varit
sysselsatt med utprovning av nya och förfining av äldre analysactodom.

VI. Alongella problem för det kommande året.

Education and att igangantias och berähmas varn i drift
8-12 månader, innan allt material för en större anläggning föreligger
färdigt. Pyrelys- och förgasningsproblemet hoppus jag redan under
höstens lopp vara kommet så långt att, om medel då stölls till förfogande, skall en halvetor anlöggning kunna vara i drift mästa höst.
Byrgandammierialfrågerna ska vidare hearbetas, likaså skall undercömmingen av den tunga oljan fortsättas. Underlag för en Avox -andömpning ombetende under tryck skall tagas fram. Driftforskning och analyttek grundforekning skall bedrivas i den takt som är önskvärt och
i den mån laberntoriepersonalen räcker till.

Narkes Kvarntorp i september 1939.

,我们也是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们也是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,我们是一个人,

16. Schjankorg

Redogörelse

över verksamheten vid Svenska Skifferolje Aktiebolagets laboratorium i Närkes Kvarntorp 1.7. 1959 - 30.6. 1960.

Innehållsförteckning

I.		Inledning	1
II.		Skiffer- och askproblem	1
	1.	Utländska skiffrar	1
	2.	Fluidiseringsförsök	2
	3。	Byggnads- och vägmaterial	4
		a. Byggmadskalk	4
		b. Perballast	4
		c. Celltegel	5
		d. Vägmaterial	6
III.		Oljeproblem	7
	1.	Den tunga oljan	7
	2.	Skifferbensinens motoregenskaper	8
W.		Gesproblem	10
	1.	Avox-processen	10
	2.	Rökgaserna	10
		a. Rökgasrening	1.0
		b. Luftföroreningar i Kvarntorps omgivningar	14
		c. Korrosion och rostning	18
٧.		Övriga uppgifter	25
	1.	Katalysetorfrågor	25
	2.	Diverse undersökningar beträffande skifferförsörjningen	26
	5.	Uppgifter av enalytisk natur	26
· XV		Aktuella problem för det kommande året	27

I. Inledning.

Under det gångna året har undersökningarna över pyrolys och förgasning av skiffer i fluidiserat tillstånd avslutats. Den nalvstora rökgasreningsanläggningen har varit i drift ett par månader och fortsatta försök att finna användning av askan som byggnadsmaterial har utförts. Analysen av den tyngre oljan har likaså fortsatts och Avox-försök under tryck pågår.

II. Skiffer- och askproblem.

l. Utländska skiffrar.

Från South Pacific Mines, New Zealand. har anlänt några skifferprov. Det var i första hand oljehalten, som var av intresse. Som av tabell l framgår är det en mycket mager, svavelfattig skiffer med hög fukt- och kokshalt.

Tabell 1.

Prov		Skiffer						Koks			
nr.	Fukt	Olja	Koks	Vat- ten	Rest	C	Н	S	C	Н	S
	%	*	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ı	17,0	3,1	87,7	6,0	3,2			0,50			
2	13,7	3,2	90,4	2,6	3,8						
3	7,4	1,0	94,5	1,8	2,7						
4	15,2	4,6	89,5	3,6	2,3	8,40	1,70	0,30	4,25	0,83	0,12
5	17,2	3,6	89,1	4,3	3,0			. =			
6	12,0	3,8	89,7	3,0	3,5	12,73	1,95	0,54	4,83	0,90	0,43
7	13,2	2,7	62,1	18,2	17,0						
8	20,3	spår	96,9	1,6	1,5	7	1				
9	8,9	11	96,4	2,6	1,0	Lignit		,			

Skiffern är sålunda väsentligt sämre än vår skiffer och torde ur eljesympunkt sekna allt intresse.

2. Fluidiseringsföredk.

I fürra årsiedogörelsen meddeladen, att ett kempletterande försökspragram för laboratoriereaktorerna hade uppgjorts. Detta evolutades i stort sett redam förra hösten och under våren har erhållma resultat bearbetata och redevisats i ett stort ental delrapperter, som tillställts prof. Stelling och Rasmusen.

Lammun utsrbatade ett detaljerat flytschema, och anläggningen kostnadereiknades.

Auläggmingen består av tre delar, en stybbupparbetningedel, en reakterdel och en kondensoringedel.

I upparhetningsdelen frånsållas ur fallande stybbmängder den stybb (< 1,25 mm), sem skall tillföras pyrolysresktorn och i kendenseringsdelen emhändertages den producerade pyrolysgasen.
Oljan utkendenseras och den kvarvarande gasen uppmätes och analyseras, varefter den tillföres gasnätet.

Resistordelen består av två reaktorer, en för pyrolysens och en för förgasningens genomförande. Asktransporten från förgasninge- till pyrolysrosktorn och kokstransporten från pyrolys- till förgasninge- reaktorn sker proumatiskt. För avskiljning av stoft i gaserme från reaktorerna finns cykloner och eventuellt även ett elektrofilter.

Gasen från förgasningsrosktorn, som under vissa betingelser är brännbar, utnyttjas loke vid försöksanläggningen.

Tid en kapacitet på 2 - 2,5 ten stybb/h berökmades tetalkostnadem für fürsökmanläggningen till såget mer än 1,5 miljener krener. Härtill kommer eventmellt ett elektrofilter på en. 300.000 kronor.
Derma kockmanneräkning grundar sig till olira största delen på erhållma effekter. Driftkestneden för ett års drift beräknes till
400.000 kronor.

Anlägguingen for stor flexibilitet, så att möjligheter finns att fartställa grunddata för en kommersiell anläggning, d.v.s. den ekall ge storleken av de effekter, vi icke anser oss kunca överföra från eller undersöka i den stora laboratorieskalen. Det har diskutstatn, att vi skulle fortsätte laboratorieundersökningarna och först senare taga ställning till byggandet av den större anläggningen. Det är ju en bedömningsfråga, hur långt man skall driva en laboratorieundersökning, inman man övergår till pilot plant skala. Redan hösten 1959 bedömde vi saken så, att det då på basis av Lummus' fluidiseringsorfarenheter, egna undersökningar och vår kunskap om skiffern och dess egenskaper i allmänhet fanns ett tillräckligt säkert underlag för att med hänsyn till tidsfaktorn övergå till pilot plant skala.

Seden lie. Brandberg slutat has uss ligger allt arbete på pyrelys eth förganning av stybb i fluidiserad bädd nere med undantag av det arbete som ing. Sandblem utför sem licentiatarbete och på anslag från Tekniska Forskningsrådet. Sandblems uppgift går i korthet ut på att fastlägge de olika reaktionsförloppen mera i detalj och att bestämma dem fluidiserade bäddens dynamiska egenskaper. Med hjälp av s.k. frekvensanalys bör man kuona få klarhet i processens dynamik, dess överföringsfunktioner, lämpligaste kontrollkretser och placering av mätorganen. Videre bör erfarenheter vinnas beträffande reaktionernas

förlopp inuti bädden samt i hur hög grad så kallad back-mixing skor och vilka faktorer sem påverkar denna. Troligen kemmer vissa funktioner att få beräknas i matematikmaskin.

J. Byggnads- och vägmaterial.

a. Byggnedskalk.

Under årets lopp har en stor serie jämförande pelarprovningar mellam Kraftkalk och KC 21 utförts vid Statens Provningsanstalt.

Ce erhållma resultaten är i det nörmaste lika för de båda materialen.

Byggmadsætyrelsen har dock icke på basis av föreliggande undersökningar velat ge måget generellt godkännande av Kraftkalk som likvärdig med KC 21. Tills vidare har Kraftkalk klassificerats som C-bruk,

d.v.s. motsvarande KC 21/4 att användas i samtliga normala fall som dock vid speciallt höga tryckpåkänningar, vid dåligt sugande material och vid enermala väderleksförhållanden måste föreättas med en minire mängd cement. Detta godkännande är för dagen helt tillfredsställande, men det är helt naturligt att vi skall fortsätte våra undersökningar, så att vi kan komma fram till ett material, som kan godkännas helt generellt.

b. Porballast.

Vi har även under det gångna året misslyckats med att få porballagtugnen i sådant skick, att kontinuerliga undersökningar kunnat genomföras. Svårigheterna har legat däri, att materialet icke vandrat fram
å ugnen vid expansionstemperaturen. Dessutem har upprepade haverler
inträtt på grund av mindre lyckade konstruktiva detaljer. Viss

förbättring har kunnat konstateras sedan vagnen omkonstruerats i Berlin. Ytterligare ändringar återstår emellertid. Tyskarna, som äntligen börjat inse allvaret i hela projektet har nu avdelat fyra man, som i Berlin ingående skall studera konstruktionen. Vagnen är ånyo sänd ned till Berlin. Om icke de försök, som skola igångsättas under höstens lopp resulterar i ett godtagbart material, torde hela projektet behöva omprövas. Under tiden arbetar Mälardalens Tegelbruk med en roterugn.

c. Celltegel.

Celltegel är en lättviktsprodukt. Den kan framställas av lera eller av skifferaska med inblandning av små expanderade plastkulor. Dessa bortbrännes vid teglets bränning, som sker i en konventionell tegelugn. Individuella porer uppstå därvid i massan. Cellteglet bör kunna bli en konkurrensprodukt till lättbetong. Den överträffar denna i flera avseenden. Den har högre tryckhållfasthet, är frostbeständig, helt torr, har en vackert röd färg och har bättre byggnadstekniska egenskaper. Celltegel för byggnadsändamål har icke ännu tillverkats i Sverige.

Lönsamheten av celltegeltillverkning är beroende av priset på plasten och naturligtvis av storleken på fabriken. En sådan för 25 miljoner sten per år har kostnadsberäknats till 3 å 3,5 miljoner kronor. Om man utför expansionen av plasten i egen regi bör celltegeltillverkningen ge en god vinst. Samarbete sker med uppfinnaren av cellteglet och sedan lyckade prov har genomförts vid Fyledalens Tegelbruk torde nästa steg i utvecklingen bli att ett större prov utföres hos den tyska firma, som levererat apparaturen vid Fyledalens Tegelbruk.

d. Vägmaterial.

I förra årsredogörelsen ommämndes och beskrevs den beläggning, som skulle läggas på infartsvägen till verket. Den utfördes under augusti månad i fjol av Armerad Betong i samråd med Statens Väg-institut. Inalles belades en 450 m lång, 8 m bred vägbana. Av denna sträcka utgjordes 300 m av ett 250 mm tjockt såväl armerat som oarmerat stabiliseringslager. Detta asfaltbelades. En månad efter läggningen öppnades vägen för trafik.

På rekommendation av Statens Väginstitut saltades skifferbetongdelen ganska kraftigt under vintern. Väginstitutet ville ha klarlagt,
om skifferbetong stoppar bättre mot saltning än vanlig betong. Efter
tre saltningar kunde konstateras, att saltet angrep ytan. Ytterligare
saltning stoppades. Skadorna visade sig på våren vara så allvarliga,
att hela sträckan kommer att asfalteras. Förutom saltskador förefaller det som om även vittringsskador föreligger.

Stabiliseringsdelens yta är efter ett år opåverkad. Armerad

<u>Betong</u> ansåg att expansionsfogar här vore onödiga. Tvärgående

sprickor uppkommo emellertid efter cirka ett halvt år. De är dock
av ofarlig karaktär. Expansionsfogar bör man alltså räkna med.

Under vinterns lopp kommer vissa temperaturmätningar att äga rum i vägbanan.

III. Oljeproblem.

1. Den tunga oljan.

I förra årsredogörelsen underströks betydelsen av en grundlig kännedom om oljans karaktär och att en rent analytisk kartläggning av oljan därför ansågs befogad.

Under det gångna året har modellförsök utförts med rena kolväten för att standardisera metoder för separering och analys av olika kolväteklasser. Det har definitivt konstaterats, att man varken med Ni-katalysator eller Mo-katalysator kan selektivt hydrera icke kolväten och olefiner, varför dessa hydreringsförsök avslutats.

En fullständig hydrering av icke kolväten, olefiner och aromater är möjlig över nickel vid en temperatur av 275-300° utan att isomerisering, krackning eller andra bireaktioner inträder. Strukturanalys av den omättade hydreringsprodukten är möjlig med hjälp av dehydrering till rena aromater och separering och identifiering med vanliga metoder. Det är i första hand ringstrukturen, som ansetts vara värdefull. Hydreringen måste utföras med mycket trånga fraktioner, varför arbetet blir mycket omfattande.

Dehydrering har studerats under olika betingelser och med olika katalysatorer. Den bästa katalysatorn är platina på aktivt kol. En del bireaktioner uppträder även vid dehydreringen. Dehydreringshastigheten har följts genom kontinuerlig uppmätning av den bildade vätgasmängden. Kondenserade ringar dehydreras i allmänhet långsamt, medan isolerade ringar dehydreras avsevärt mycket snabbare. Skillnaden är dock icke så stor, att en analytisk separation av de båda grupperna är möjlig, men den är stor nog att ge svårigheter vid analys av blandningar.

Den ganska enkla kromatografiska separeringen av aromatiska kolväten med olika antal kondenserade ringar kompliceras genom närvaron av aromater med isolerade ringar och av kolvätet fluoren. Resultatet av undersökningen kan ännu icke överblickas. Hittills har emellertid konstaterats, att aluminiumoxidgelens vattenhalt och kolonnens packning har viss betydelse samt att en del kolväten är speciellt känsliga, så att ordningsföljden vid separeringen kan ändras.

För att få en teoretisk grundval har adsorptionsisotermen för rena kolväten och binära blandningar bestämts. För att få reproducerbara värden fordras mycket noggrann kontroll av alla försöksbetingelser och mycket arbete måste offras innan en metod kan standardiseras.

2. Skifferbensinens motoregenskaper.

Under den sista tiden har nya antiknackningsmedel kommit i marknaden. Bland annat kan nämnas AK-33X (metylcyklopentadienylmangantrikarbonyl) (CH₃· C₅H₄)· Mn(CO)₃ med 25,2 vikts-≴ Mn, som provats i skifferbensin. Förutom detta medel tillsattes bensol, butan, toluol, keromoll och tetraetylbly i varierande mängder. Försöket gick ut på att försöka erhålla en 97-oktanig bensin.

Manganets inverkan på vit resp. 93-oktanig bensins oktantal framgår av tabell 2.

Tabell 2.

	Oktantal		
g Mn/lit.	Vit	Vit med 0,04 % bly	95-oktanig
0	77,6	85,7	93,3
0,20	87,3	89,6	96,4
0,40	90,1	92,5	97,7

Den 93-oktaniga bensinen innehöll förutom ca. 0,05 % bly, 0,67 % keromoll, 7 % butan och 8 % bensol.

Som synes kan sålunda en 97-oktanig bensin tillverkas, men Mnhalten måste anses vara i överkant och kostnaden blir för hög. Det
enda alternativ som möjligen kan diskuteras är att ersätta en del
mangan med maximalt 10 % toluol och höja keromolltillsatsen till 1 %.

En sådan bensin får oktantalet 97, men alternativet kan dock icke utan vidare rekommenderas. Bensinen blir nämligen ganska instabil. Vid prov i praktisk drift (cirka 1000 mils körning) visade det sig också att utfällningar uppträdde i bensinen efter någon tid. Det blev motorstopp på grund av igensättning av filter, samtidigt som tändstiften fick bytas ut efter en onormalt kort tid. Utsikterna att med hjälp av det nya Mn-antiknackningsmedlet med skifferbensin som bas tillverka en ur alla synpunkter högvärdig 97-oktanig bensin tycks sålunda vara små, varför enda utvägen att med skifferbensin komma fram till 97-oktanig högvärdig bensin torde vara att uppföra ett nytt raffinaderi.

IV. Gasproblem.

1. Avox-processen.

Försök att genomföra Avox-processen under tryck har pågått under hela året. Det har visat sig, att termiska reaktioner börjar vid avsevärt lägre temperatur än vid atm.tryck, låg halt av svavelväte medför högre s.k. kritisk syrekoncentration och vid en gas fri från svavelväte nedgår katalysatorns aktivitet till ett lågt jämviktsvärde och kon återställas genom reduktion med en syrefri gas. Sänkningen av aktiviteten vid en svavelvätefri gas är mycket stor och det är därför viktigt att känna sambandet mellan svavelvätekoncentration och aktivitet. Försök har därför påbörjats att studera systemet katalysator-H₂S-H₂-O₂.

Problemet att bestämma syre i rågas efter Avox-anläggningen har återupptagits. Det har nämligen visat sig, att sannolikt olefinerna stör Orsat-analysen, så att en skenbart för hög syrehalt erhålles. Orsat kan emellertid också ge för låga syrehalter, enär vid borttagningen av sura gaser med KOH bildad K₂S kan oxideras. Det gäller att finna en bekväm metod med tillräcklig stor noggrannhet. En sådan är under utarbetning och det finns utsikter att syre kommer att kunna bestämmas ned till 100 ppm eller 0,01 %.

2. Rökgaserna.

a. Rökgasrening.

Den under året färdigställda rökgasanläggningen bestående av kylkrets, adsorptionskrets och desorptionskrets samt en vakuumkrets med ammoniumsulfatfälla, centrifug och salttork, har nu varit i drift så länge att man kan börja bilda sig en uppfattning om dess arbetssätt, driftssvårigheter och förbrukningsdata.

Det var helt maturligt, att det i börjam av driften inträffade visse driftsavbrett men i stort sett har anläggningen hela tiden fungerat tillfredsställande. Den har körte dels med, dels utan inhibitortilleats. Endast resultaten från försöken utan inhibitor har bearbetate så långt att en sammanfattning har kunnat göras. Den föreligger här som en balansuppställning.

Svavelbalans i viktaprocent.

Ingående		Utgående		Ryska resulta- tet i Moskva
I startlösning	2,15	I slutlösning	1,28	
I rökgas	97,85	Förlust vid kyl- ning	8,60	10
		I (MH [#]) ^S 20 [#]	3,79	9
		I utg. renad rokgas	29,40	8
		I SO ₂ -produkt	54,49	65
		Oredovisat	2,44	7
Summa	100,0	Summa	100,00	99

Detta betyder alltså, att reningsgraden har varit 70 %-ig och adsorptionen i adsorptionssentrifugen 67- %-ig. Synveldienidens exidation i procent av SO₂-mängden i rökgasen har varit 4,4 och i procent av absorberad mängd 7,3. Tiosulfathalten har icke ökat under försökstiden. Den killa SO₃-mängd, som finns i rökgasen, inkluderas i ovanstående siffror.

Ammonissaaul
Catet håller en mindre mängd sulfit, vilket förorsakar lukt av SO_2

Ammoniakhalans, viktaprocent.

Ingående		Utgående	
I startlösning	12,0	I slutlösning	11,4
Tillengt NH 3	0,38	I (NH4)2304	37,6
		Förluster	51,0
Suma .	100,0	Summa	100,0

Som symmes har förlusten varit mycket stor. Den sammamsätter sig av förluster vid desering, i utspilld lösning och i avgående rökgas. Den förra av dessa är den deminerande, varför i fortsättningen en annan deseringsmeted skall användas.

Materialförbrukmingen framgår av tabell 3.

<u>Tabell 3.</u> Materialförbrukning.

	Möngd pr ton 30 ₂ 1 rökgas.	Utvunnen SO	Uppgifter från Moskva-anl. pr ten utv.50 ₂
Ånga till förvärming av lösningen, ton	0,70	1,26	
Anga till avdrivning av SO ₂ ur lösningen, tom	2,07	3,72	
Anga till indunstning av lösningen, ten	2,67	4,81	
Anga till torkning av (NII4) 2504, ton	0,007 5,45	0,013 9,80	8
El-energi, kën	1120	2020	735
Vatten, m ³	558	118	90
Mig. ten	0,047	0,08	0,132

Som framgår av tabellen har ångförbrukningen uppgått till 5,45 ton per ton SO₂ i rökgasen eller 9,8 ton per ton utvunnen SO₂. Av denna mängd kommer cirka 50 % på indunstningen, vilket är högre än väntat. Orsaken till den höga ångförbrukningen kan tillskrivas lösningens låga koncentration och olämpligt doceringsställe för ammeniaken. Ändring kommer att ske vid kommande körningar.

El-energiförbrukningen har varit relativt hög, vilket berott dels på att två vakuumpumpar använts i stället för en, dels på att cirkulationspumpningen av vatten genom hydrocyklonerna och bortpumpningen av slamvatten förbrukat mycket kraft. Likaså har rökgasfläkt och gascentrifuger förbrukat mer kraft än väntat. I en större anläggning bör elkraftförbrukningen bli relativt mindre beroende på lägre tryckfall i ledningar och högre verkningsgrad på pumpar och motorer.

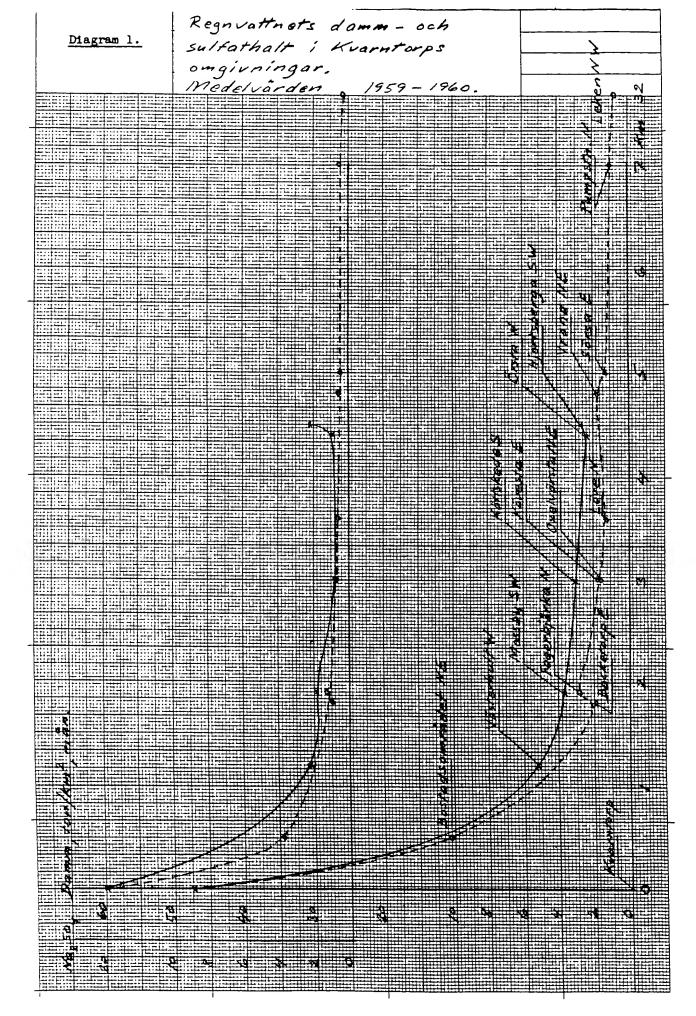
Även vatten- och ammoniakförbrukningarna äro höga. Färskvattenförbrukningen kan nedbringas högst avsevärt om gradérverkvatten
användes i största möjliga utsträckning. Beträffande ammoniaken
återfinnes ju en del i form av sulfat. Den verkliga förbrukningen
motsvarar 28 kg pr ton SO₂ i rökgasen eller 50 kg per ton utvunnen
SO₂. Även denna bör kunna sänkas.

Samtidigt som redan utförda försök med inhibitortillsats bearbetas kommer försöken att fortsätta under varierande betingelser, troligen året ut. Bland annat kommer speciella körningar att utföras i samarbete med Svenska Maskinverken i och för framtagande av data behövliga för beräkning och konstruktion av en stor anläggning.

b. Luftföroreningar i Kvarntorps omgivningar.

Nederbördsanalyserna har fortsatt under året. Medelhalten av damm och sulfat per km² och månad framgår av diagram 1 och tabell 4.

Dammängderna har under året minskat i ost-nordostsektorn och ökat opeciellt starkt i västsektorn, medan sulfatmängderna minskat på alla stationer utom för några väster om <u>Kvarntorp</u>. Orsaken till den ökade tendensen västerut sammanhänger sannolikt med vindriktningen. Denna har under året visat en klar tendens att vilja hålla sig på ostkanten. Sålunda har det blåst mot västsektorn, alltså ostlig vind, 48 % av året mot 36 % året 1958-1959. Vinddiagrammet för året framgår av diagram 2. Nederbörden har under året varit endast 455 mot 677 mm under föregående år, vilket kan förklara ned nedåtgående tendensen beträffande sulfatmängderna.





XX 112:01:521 XX

ESSEUTE 4446

Tabell 4.

Deam cell MagSOh 1 regnvatten, angivet 1 ton/km², månad
medelvärden 1/7 1959 - 30/6 1960.

			•	
Station	<u>Vanm</u>	Diff.från föregående år	NB2SO ^¼	Diff. från föregående år
Κv	47,3	÷ 3,3	19,8	- 4,2
Fa	2,84	÷ 0,5	1,33	<u>+</u> 0
Lö	1,19	\$ 0,2	0,59	<u></u> ◆ 0
Fu	1,03	÷ 0,3	0,47	- O,l
Bo	10,6	- 8,2	3,77	- 6,2
0x	1,55	- 0,3	0,74	- 0,5
٧r	1,79	- 0,4	0,59	- 0,3
54	1,92	- 1,0	0,95	- 0,5
Xñv.	1,75	-0,7	0.72	- 0,6
36	1,24	- 0,2	0,43	-0,2
Ļĵ	2,8 ⁴	+ 0,2	1,42	→ 0,1
Kall	1,33	÷ 0,2	0.55	- 0,2
Kätt	3,02	+ 0,9	٥,73	<u>+</u> 0
Ma	3,69	+ 1,2	1,85	- 0,1
Бу	2,95	→ 0,3	1,87	- 1,4
H₫⊃	2,67	÷ 0,8	2,20	÷ 0,5
vä	5,13	+ 1.0	2,15	÷ 0,4
Ör	2,39	+ 1,3	0,88	- 1,1
På.	2,56	9,0 ♦	18,0	- 0,2
Scä	3,85	÷ 1,4	0,78	- 0,3
Le	0,77	÷ 0,3:	0,27	- 0,2

c. Korrosien och rostning.

1950 års rostundersökningar har avslutats i år. Viktsminskningen efter kemisk avrostning efter 10 års exponering framgår av diagram 3. Som synes är värdena SV om Hynneberg högre än på samma avstånd NO om Kvarntorp. Något som förvånar är de relativt höga värdena på längre avstånd söder ut från Kvarntorp.

Denna serie har i sommar ersatts av en ny kompletterad med ytterligare plåtar öster och sydost om <u>Kvarntorp</u>. Med 1956 års <u>Yxhults</u>-serie täcker materialet ett område, som är större än under någon period tidigare. Endast kemisk avrostning efter 2, 5 och 10 års exponering kommer i fortsättningen att äga rum.

Diagram 4 återger resultatet efter 2 års exponering (1958-1960)

1 jämförelse med resultatet efter 2 års exponering 1950-1952. Som

synes har korrosionsangreppet varit något mindre 1958-1960 än

1950-1952 möjligen med undantag för området kring Hynneberg och

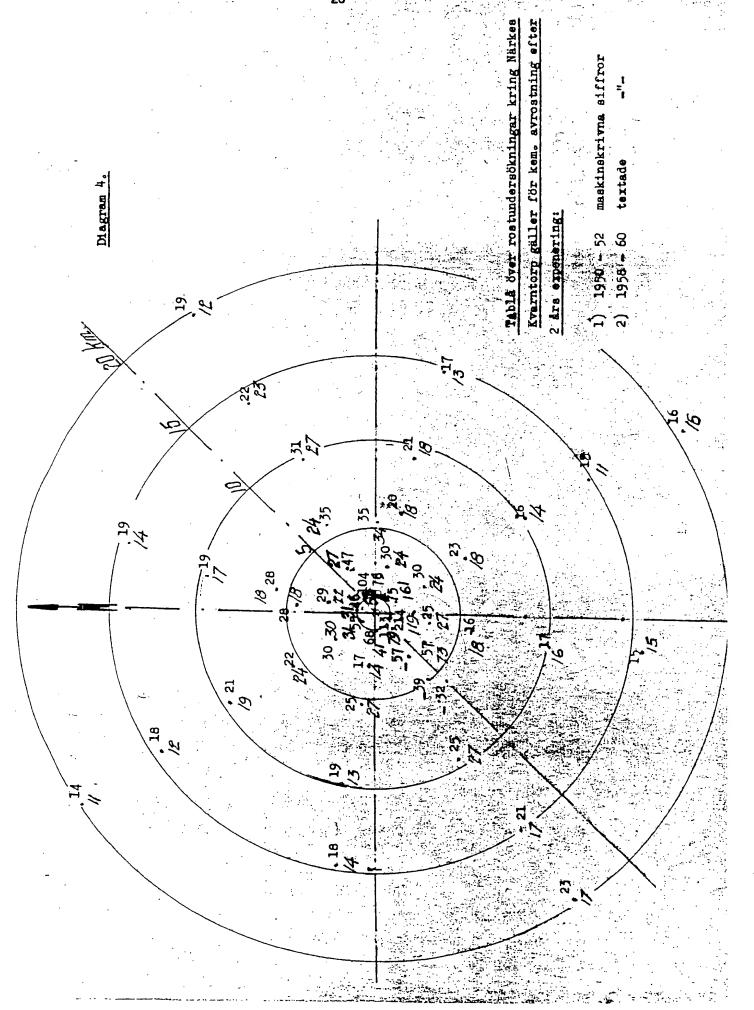
söder om Kvarntorp.

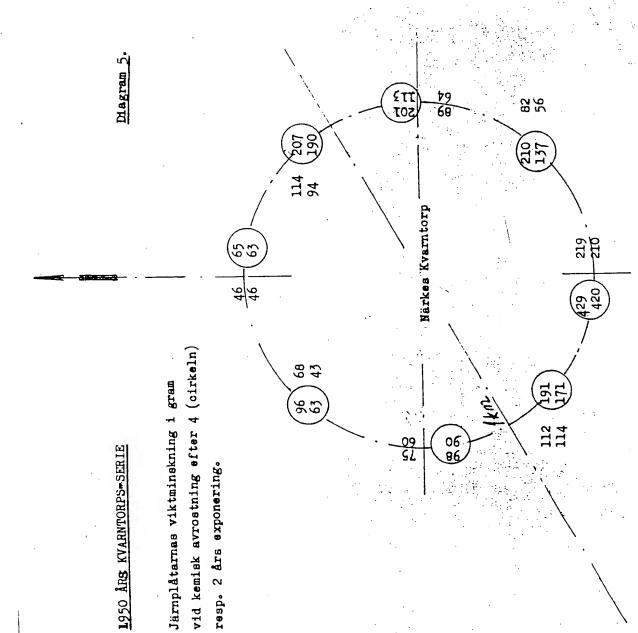
Diagram 5 och 6 illustrerar hur förrostningen ser ut omkring

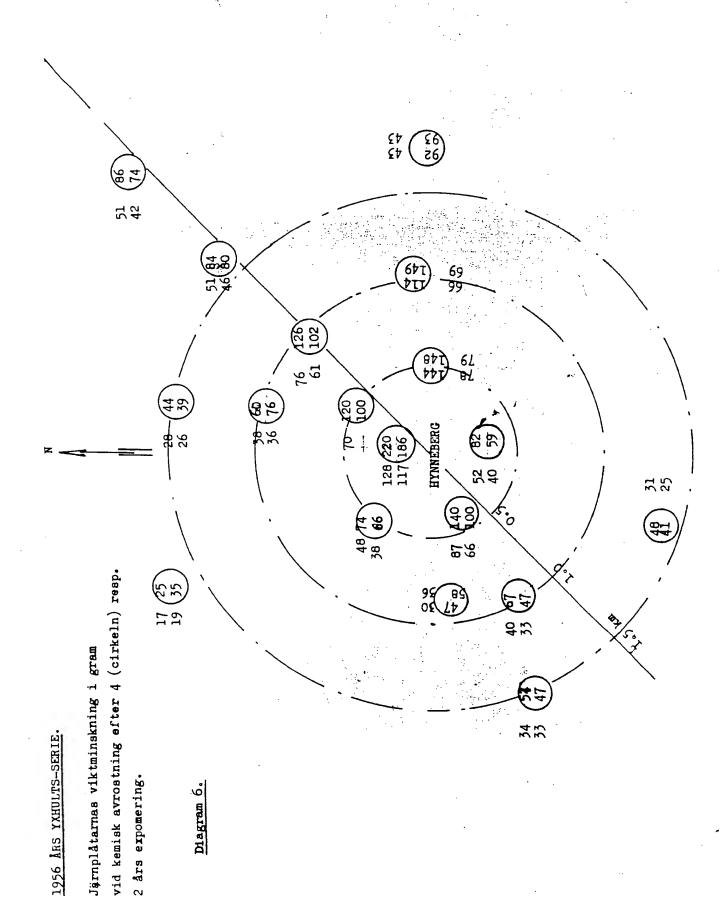
Kvarntorp och Hynneberg efter 2 resp. 4 års exponering.

Dubbelsiffrorna betyder viktsminskningen för de mot resp. från rökgaskällorna vända sidorna. De streckade cirklarna i de båda tablåerna utgör samma station. Det föreligger ingen som helst tvekan beträffande Hynnebergs-rökens kraftiga korrosiva inverkan.

De s.k. ventometerförsöken har fortsatt och efter 2 års exponering har nu Fe, Cu- och Ag-plåtarna analyserats. Resultatet framgår av tabell 5. Siffrorna för silver och koppar visar mängden bildade anlöpningsprodukter i 10⁻⁶ g/cm² och siffrorna för järn visar







viktsminskningen i g/dm² efter kemisk avrostning. Stationerna A,
B och C ligger ungefär på en linje genom <u>Kvarntorp</u> och <u>Hynneberg</u>
A 400 m, B 1,3 km och C 2,2 km från <u>Hynneberg</u>.

Avståndet <u>Kvarntorp-Hynneberg</u> är cirka 4 km. Al, Bl, Cl, resp. A2, B2, och C2 betyder att angreppet har kommit från <u>Kvarntorp</u> resp. <u>Hynneberg</u>.

Tabell 5.

Station	Silver	Koppar	Järn
A 1	15,5	295	0,28
A 2	78,4	1853	1,14
Bl	9,8	:259	0,2 4
B 2	36,9	855	0,52
Cl	20,9	406	0,52
C 2	22,7	520	0,51

Hynneberg dominerar sålunda klart vid stationerna A och B medan vid C, som ligger något närmare <u>Kvarntorp</u> än <u>Hynneberg</u> blir korrosionsangreppet på de tre metallerna av ungefär samma storleks-ordning.

Samtliga ovanstående plåtar har varit placerade inuti ventometrarna. Utanför dessa har också plåtar dock endast under ett år, varit utplacerade. På dessa har angreppet naturligtvis varit betydligt kraftigare, vilket framgår av tabell 6.

Tabell 6.

Station	Silver	Koppar	Järn
A	348	3670	20,0
E.	160	2995	8,6
C	256	3645	8,3

Aven i dessa siffror spåras klart Hynnebergs del i förevarande kerresien.

Ventemeterförsöken kommer under året att byggas ut med ytterligare tre stationer.

Den direkta bestämningen av SO₂ i de självregistrerande

Wögthoff-apparatorna har fortsatt. Många driftsavbrott har förelegat,

men remultaten pekar dock tydligt på att den på låg höjd från

Hymnoberg kommande gasen måste tillskrivas en stor andel av före
liggande korrosions- och målningsskador i det för de båda industrierna
gemensamma begasningsområdet.

V. Övriga uppgifter.

1. Katalysatorfrågor.

CoMcAl-hatalysator användes i <u>Avox-</u> och <u>Girdler-anläggningarna</u> cen kommer att användas i ett eventuellt nytt raffinaderi. En grundligare hännedom om denna katalysators natur har därför ansetts nödvändig. Det kan också tänkas, att katalysatorn behöver modifieras, om den skall användas vid <u>Avox-</u>processen för gaser av annan sammansättning än skiffergas.

Sålunda har katalysatorns aktivitet, ytstruktur och kemiska struktur studerats. Aktiviteten studeras nu i en halvautomatisk apparatur och som standardreaktion har valts hydrering av tiofen i bensol. Denna blandning har många fördelar, då man undviker såväl bireaktioner som mellanprodukter. Försöksdata ha visat sig kunna samlas i en enkel hastighetsreaktion och som första resultat framgår att CoMoAl-katalysatorns aktivitet är starkt beroende av det sätt på vilken den reducerats och att effekten är stor nog att ha praktisk betydelse. En impregnerad katalysator är mer aktiv än en samfälld och en MoAl-katalysator med ungefär samma yta som CoMoAl är mycket mindre aktiv.

Försöken att bestämma koncentrationen av CoMo på bärarens yta genom adsorption av syre har avslutats. En ren oxidation föreligger och det är omöjligt att skilja ytoxidation från fortsatt oxidation i det inre av massan. Försöken kommer att fortsättas med kolväten.

Röntgendiffraktion och termisk differensanalys av rena oxider av Co, Mo, Al och Fe samt blandningar av dessa har utförts.

Resultaten kan ännu icke överblickas, men d t stårt klart reden av, att GoMeAl-katalysatorn har helt andra egenskaper än en uskanisk blandning av omiderna.

2. Diverse undersökninger beträffande skifferförsörjningen.

Stybbnängden visade under hösten en tendens att öka, varför an sarie undersökningar igångsattes för att eventuellt medbringa mängden. I damband härmad underkastades även siktanläggningarna en översyn. Desultatem av undersökningarna lades fram i form av rapporter med förslag till vissa bestämda bolastningar på siktnina och att matningen från buffertsilen terde hållas så låg och jäma som möjligt. Som resultat av hithörande undersökningar framkom också, att de olika raderna på Evarnterpe-ugnarna fick elika gods, vilket utan tvivel var till men för preduktionen och innebar en viss skifferförlust. Förslag till bättre avsiktning och annan fördelning av direktgodemängden framlades. Ett annat fyllningssätt av siles bör också medföra ett bättre resultat.

Esträffande inkörningen av finkrossverket och försöket att sänka etybbhalten har dessa preblem överlämnats som ett uppdrag till prof.

Cakene mainingen!

3. Uppgifter av analytisk natur.

Förutom ist ovan nämnda analysarbetet över oljan har bearbetning och förbättring av analysmetoderna hela året pågått. Undersökningarna i den adiabetiska kalorimetern har avalutata och resultatet
kommer under hösten att föreligga i form av ett licentiatarbete och de
lata, som framtagite kommer att utnyttjas vid den eventuella projekteringen av den halvstora fluidiseringsanläggningen.